



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO**



**“Project Management Knowledge Learning Environment:
Ambiente Inteligente de Aprendizado para Educação em
Gerenciamento de Projetos”**

por

Paula Geralda Barbosa Coelho Torreão

Dissertação de Mestrado



Universidade Federal de Pernambuco

posgraduacao@cin.ufpe.br

www.cin.ufpe.br/~posgraduacao

RECIFE, MARÇO DE 2005



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE INFORMÁTICA

PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**“Project Management Knowledge Learning Environment:
Ambiente Inteligente de Aprendizado para Educação em
Gerenciamento de Projetos”**

por

PAULA GERALDA BARBOSA COELHO TORREÃO

*Este trabalho foi apresentado à Pós-Graduação em
Ciência da Computação do Centro de Informática da
Universidade Federal de Pernambuco como requisito
parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da
Computação.*

ORIENTADORA: Patrícia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco

CO-ORIENTADOR: Hermano Perrelli de Moura

Recife, 11 de março de 2005.

*À Maria Fernanda, pela vontade de começar.
Ao Ricardo, pelo incentivo para concluir.
À Família Barbosa Coelho, pela inspiração para vencer.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente a Deus por todos frutos e bênçãos colhidas durante esta longa jornada e por me mostrar a importância desta instrução na minha vida. Quero agradecer em particular, a querida amiga, Irmã Josefina, *in memoriam*, que me mostrou a luz para eu não desistir desta jornada, quando tudo parecia estar perdido, e ainda, agradecer aos “anjos” colocados no meu caminho neste momento: professores Francisco Carvalho e Aluizio Araújo.

Com muito carinho, eu agradeço à minha orientadora, Patrícia Tedesco, pela forma doce de educar e pelo incentivo de sempre (“Não esquentar, vai dar certo!”) e ao meu co-orientador, Hermano Perrelli, pela forma empreendedora de ser e pelas frases constantes de motivação (“Fala grande gerente!”). E aos dois, pela amizade, pela dedicação, pelo profissionalismo, pelo aprendizado, pelo exemplo, pela oportunidade dada de mostrar os meus lados pesquisador e profissional, e principalmente, por me ouvirem e me fazerem acreditar no meu talento.

Aos *stakeholders* mais importantes deste projeto: *meu marido*, Ricardo Torreão, grande amigo e companheiro, pela paciência, apoio, amor, compreensão, por acreditar em mim, por permitir a minha ausência e por patrocinar a minha dedicação exclusiva à UFPE, e ainda, por dormir, várias vezes de luz acesa, para que eu pudesse trabalhar durante inúmeras madrugadas; *minha filhinha* e grande amiga, Maria Fernanda, de quem eu roubei as horas de brincadeira com a mamãe, pelo amor que recarregou minhas energias, por ir aos fins de semana à universidade comigo esboçar vários desenhos com o objetivo de me ajudar neste trabalho; e *minha família “Trololó”*, meus pais, irmãos(ãs), sobrinhos(as), cunhados(as) e agregados(as), pelo apoio, amor, carinho e incentivo de sempre.

Não posso deixar de citar, o meu agradecimento especial: à Thiago Costa, Marcus Aquino, Juliana Sá, Rafael Araújo e Felipe Santos, que me ajudaram no primeiro protótipo do projeto. A todos que trabalharam no projeto PMBOK-CVA, de coração, como voluntários ou não: Alex Gomes, Anderson Correia, Jeane Mendes, Paulo Santos, Marcus Machado, Daniel Leitão, Tairone César, Aline Medeiros, Henrique Coelho, Eudes Canuto, Edson Manfred, Josemando Sobral e Juliana Sá pela enorme contribuição dada, e principalmente, aos que colaboraram até o final do projeto.

À psicóloga Marisa de Freitas, pela receptividade e contribuições técnicas. Aos colegas da “rua”, especialmente a Márcio Dahia, pela amizade e contribuições, e a todos alunos, funcionários e professores do CIn que contribuíram direta ou indiretamente com este trabalho. Aos participantes das pesquisas e experimentos. À Quali, pelo curso sobre o PMBOK e outras contribuições. Ao Centro de Informática, por fornecer toda a infra-estrutura necessária à realização deste trabalho, e ao CNPq pelos auxílios financeiros que permitiram o projeto PMBOK-CVA acontecer e a minha participação em eventos importantes.

À minha sogra e à minha sogra, Fábiana Torreão e Yone Queiroz, por cuidarem de minha filha, para que eu pudesse trabalhar e estudar e pela amizade de sempre. À família de Recife.

Finalmente, é impossível citar, sem correr o risco de omissão, todos (as) amigos (as) e pessoas, que me apoiaram ou que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho, mas mesmo assim, quero registrar um agradecimento muito especial e carinhoso a todos aqueles que compartilharam desta trajetória e torceram pelo meu sucesso!

Aferra-te à instrução, não a soltes, guarda-a, porque ela é a tua vida.
Provérbios 4,13

Perder o medo de perder, condição fundamental para ganhar.
Autor desconhecido

A persistência é o caminho do êxito.
Charles Chaplin

RESUMO

Atualmente, a Educação a Distância (EAD) pode ser vista como uma resposta para várias demandas: disseminação rápida do conhecimento, com baixo custo e acessibilidade; capacitação e qualificação, tanto acadêmica quanto corporativa; e Educação Continuada. No entanto, muitas vezes os sistemas de EAD não têm atingido seu potencial, porque somente apresentam seus conteúdos de maneira muito impessoal, sem levar em consideração a motivação e necessidades particulares de cada estudante.

Esta impessoalidade prejudica o desempenho dos alunos, tornando-os desmotivados e provocando evasão dos cursos a distância. De fato, a tarefa de ensinar implica no acompanhamento constante do aprendiz, na tentativa de se entender quem ele é e do que é capaz. Só assim se consegue propor desafios, tornar o aprendizado uma experiência atrativa, e ajudá-lo a atribuir significado ao conhecimento. Em vista disto, a utilização de um Companheiro Virtual de Aprendizado (CVA) pode influenciar positivamente no desempenho do aluno. O acoplamento de CVA aos sistemas de EAD caracteriza o *i-learning* (do inglês, aprendizado inteligente). O objetivo dos ambientes de *i-learning* é prover soluções adaptadas às particularidades de cada estudante.

Com esta motivação, foi construído o *Project Management Knowledge Learning Environment* (PMK), um ambiente de *i-learning* que roda na Web. O domínio do PMK é Gerenciamento de Projetos, para o qual existe uma grande demanda de educação e treinamento, tanto no setor público quanto no privado. O PMK dispõe de recursos pedagógicos como: exercícios, material de estudo, dicas, *links* relacionados ao tópico estudado, modelos relevantes para o Gerente de Projeto. Para aumentar a capacidade do PMK em tratar as necessidades individuais de seus estudantes, um CVA, VICTOR (*Virtual Intelligent Companion for TutOring and Reflection*), foi acoplado. Ele interage com o estudante durante seu aprendizado, colaborando para o sucesso das tarefas realizadas. VICTOR provê *feedback* imediato para as ações do estudante, dando dicas e tentando manter o estudante motivado.

Os resultados do experimento realizado com o PMK demonstraram que ele é fácil de usar, uma boa ferramenta para a Educação em Gerenciamento de Projetos, e que a presença de VICTOR motiva e auxilia o aprendizado do estudante durante o seu estudo.

Palavras-Chave: Ambiente Inteligente de Aprendizado, Companheiros Virtuais de Aprendizado, Educação a Distância, Gerenciamento de Projetos.

ABSTRACT

Currently, Distance Education (DE) can be seen as a reply to some ever-increasing demands: fast dissemination of knowledge, with low cost and accessibility; qualification, both academic as well as corporative; and life-long learning. However, DE environments have often not reached their potential, because they only present their contents in a very impersonal way, without taking into consideration the motivation and particular necessities of each student.

This lack of personalisation may hinder the students' performance, causing them to become unmotivated and consequently abandon their distance courses. In fact, the learning task to learn entails continuously monitoring the learner, in the attempt of understanding who he/she is and of what he/she is capable. Only thus, one can propose challenges, make learning an attractive experience, and help the learner attribute meaning to recently acquired knowledge. In this light, the use of a Learning Companion (LC) can, to the extent of its ability to help mitigate the aforementioned problems influence positively in the performance of the student. The coupling of LC to the systems of DE characterizes i-learning (intelligent learning). The objective of i-learning environments is to adequately cater for the particular needs of each student.

Thus, we have developed an i-learning environment; the Project Management Knowledge Learning Environment (PMK). The PMK run in the web. PMK's domain is Project Management, for which exists a great training and education demand in both the public and the private sectors. The PMK counts on pedagogical resources such as: exercises, study materials, tips, links related to the studied topic, and templates for the Project Manager. To increase the capacity of the PMK in dealing with the learners' individual necessities, a LC, VICTOR (Virtual Intelligent Companion for TutOring and Reflection), was integrated to the environment. VICTOR interacts with the students during their learning, collaborating for the success of the learning tasks. VICTOR provides immediate *feedback* for the learner's actions, offering tips and trying to keep the student motivated.

The results of experiments we carried out with PMK out showed that PMK is easy to use, an adequate tool for Education in Project Management and that the presence of VICTOR motivates and helps students during their learning process.

Keywords: Intelligent Learning Environment, Learning Companions, Distance Education, Project Management.

SUMÁRIO

1 Introdução	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Organização do Trabalho	3
2 Companheiros Virtuais de Aprendizado	4
2.1 Agentes Pedagógicos	5
2.1.1 História dos Agentes Pedagógicos	7
2.2 Papéis dos Agentes Pedagógicos	10
2.3 Importância dos CVAs nos Ambientes Virtuais de Aprendizado	12
2.4 Aspectos Pedagógicos Relevantes para o Aprendizado	14
2.4.1 Estratégias Pedagógicas mais Comumente Empregadas	17
2.4.2 Estratégias Pedagógicas para Diferentes Tipos de Personalidade	19
2.4.3 Métodos de Ensino	21
2.5 Conclusões	24
3 Gerenciamento de Projetos	25
3.1 Definições Básicas	27
3.2 Evolução do Gerenciamento de Projetos	29
3.3 O PMI	31
3.4 Gerenciamento de Projetos na Visão do PMI	35
3.5 Profissão Gerente de Projetos	40
3.6 Relevância do Gerenciamento de Projetos	42
3.7 Conclusões	45
4 O PMK	47
4.1 Projeto	48
4.1.1 Análise de Requisitos	48
4.1.2 Arquitetura e Tecnologias Utilizadas na Implementação	53
4.1.3 Interface Gráfica	56
4.2 Implementação	64
4.3 Conclusões	65
5 VICTOR e PMK	66
5.1 Metodologia de Construção	67
5.1.1 Identificação do Problema	67
5.1.2 Elicitação de Conceitos Relevantes do Domínio	68
5.1.3 Conceituação das Tarefas Pedagógicas	70
5.1.4 Construção da Arquitetura do CVA	72
5.1.5 Implementação do CVA	76
5.1.6 Avaliação e Refinamento do CVA	77
5.2 Victor no PMK	77
5.2.1 Arquitetura do PMK com VICTOR	77
5.2.2 Interface Gráfica do PMK com VICTOR	78
5.3 Experimento	79
5.3.1 Objetivos	80
5.3.2 Organização	80
5.3.3 Experimentação Preliminar	81
5.3.4 Resultados	81
5.3.5 Críticas dos Participantes	84

5.3.6 Discussão dos Resultados	86
5.3.7 Outras Considerações	89
5.4 Conclusões	90
6 Conclusões e Trabalhos Futuros	91
6.1 Resultados Obtidos	91
6.2 Contribuições	93
6.3 Limitações	93
6.4 Trabalhos Futuros	94
6.4.1 Extensões do PMK	94
6.4.2 Na Inteligência Artificial	95
6.4.3 Na Psicologia	97
6.4.4 Na Educação a Distância	97
6.4.5 No Gerenciamento de Projetos	97
6.4.6 Na Interface Homem-Máquina	98
6.4.7 Na Engenharia de Software	98
6.4.8 Outros Experimentos	98
6.5 Considerações Finais	99
Referências Bibliográficas	100
APÊNDICE A – Roteiro do experimento do PMK sem o Victor	112
APÊNDICE B – Roteiro do experimento do PMK com o Victor	118
APÊNDICE C – Questionário de avaliação do experimento do PMK sem o Victor	125
APÊNDICE D – Questionário de avaliação do experimento do PMK com o Victor	127
APÊNDICE E – Questionário da Pesquisa PMP	129
APÊNDICE F – Táticas usadas por VICTOR no PMK	133
APÊNDICE G – Entidades usadas por VICTOR do Modelo Entidade Relacionamento	139
APÊNDICE H – Pontos Importantes para o Experimento	142
APÊNDICE I – Algumas Telas do PMK	143
ANEXO 1 – Questões que Definem a Personalidade do Estudante no PMK	144

LISTA DE ABREVIATURAS

AP	<i>Agente Pedagógico</i>
AVA	<i>Ambiente Virtual de Aprendizado</i>
CAI	<i>Computer Assisted Instruction</i>
CSS	<i>Cascading Sheets Style</i>
CVA	<i>Companheiro Virtual de Aprendizado</i>
CVS	<i>Concurrent Version System</i>
EAD	<i>Ensino a Distância</i>
<i>e-learning</i>	<i>eletronic-learning</i>
GNU	<i>General Public License</i>
GP	<i>Gerenciamento de Projetos</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IA	<i>Inteligência Artificial</i>
ICAI	<i>Intelligent Computer Assisted Instruction</i>
ILE	<i>Intelligent Learning Environment</i>
<i>i-learning</i>	<i>intelligent-learning</i>
ITS	<i>Intelligent Tutorial System</i>
JEOPS	<i>Java Embedded Object Production System</i>
JSP	<i>Java Server Pages</i>
PMBOK ¹	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI ²	<i>Project Management Institute</i>
PMK	<i>Project Management Knowledge</i>
PMP ³	<i>Project Management Professional</i>
SCA	<i>Sistemas de Companheiros de Aprendizado</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
STI	<i>Sistema Tutor Inteligente</i>
URL	<i>Uniform Resource Locators</i>
VICTOR	<i>Virtual Intelligent Companion for Tutoring and Reflection</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>
XML	<i>EXtensible Markup Language</i>

¹ “PMBOK®” é marca registrada do Project Management Institute, Inc., nos Estados Unidos e em outros países.

² “PMI®” é marca registrada do Project Management Institute, Inc., nos Estados Unidos e em outros países.

³ “PMP®” é marca registrada do Project Management Institute, Inc., nos Estados Unidos e em outros países.

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 2.1 - Arquitetura de um Agente Pedagógico</i>	6
<i>Figura 2.2 - Agente Adele Interagindo com o Estudante [Johnson et al. 1999]</i>	9
<i>Figura 2.3 - Agente Lucy Fornecendo Feedback para o Estudante [Goodman et al. 1998]</i>	10
<i>Figura 2.4 - O Processo de Reflexão no Contexto [Boud et al. 1985]</i>	15
<i>Figura 2.5 - Diagrama de Emoções no Ciclo de Aprendizado</i>	16
<i>Figura 2.6 – Quatro Dimensões que Formam a Personalidade [Negreiros 2003]</i>	20
<i>Figura 3.1 - Evolução dos Membros do PMI Segundo o PMI Journal de Março de 2003 [PMI 2004].</i>	43
<i>Figura 3.2 - Evolução dos PMPs no Brasil Segundo Chapters do PMI [PMI 2004].</i>	44
<i>Figura 4.1 – Módulo Cadastro</i>	49
<i>Figura 4.2 – Módulo Conteúdo</i>	50
<i>Figura 4.3 – Módulo Exercício</i>	51
<i>Figura 4.4 – Modelo Entidade Relacionamento do Sistema</i>	52
<i>Figura 4.5 - Visão Lógica de Camadas e Pacotes da Arquitetura Inicial do PMK</i>	54
<i>Figura 4.6 – Arquitetura e Seus Componentes Tecnológicos</i>	56
<i>Figura 4.7 – Tela Principal do Sistema</i>	58
<i>Figura 4.8 – Tela do Sistema Após o Login do Usuário</i>	60
<i>Figura 4.9 – Tela de Exercícios de Múltipla Escolha no Modo Estudo</i>	62
<i>Figura 4.10 – Tela de Estudo do Conteúdo de Gerenciamento de Projetos</i>	64
<i>Figura 5.1 - Aprendizado nas Áreas de Conhecimento do PMBOK</i>	68
<i>Figura 5.2 – Ontologia do Domínio do PMBOK</i>	70
<i>Figura 5.3 – Quadros de Quatro Animações de VICTOR</i>	74
<i>Figura 5.4 – Arquitetura do CVA VICTOR</i>	75
<i>Figura 5.5 - Visão Lógica de Camadas e Pacotes da Arquitetura Final do PMK</i>	78
<i>Figura 5.6 – Tela do PMK, Após o Login do Usuário, com VICTOR.</i>	79
<i>Figura 6.1 - Processo Educação em Gerenciamento de Projetos</i>	92

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 2.1 – Métodos de Ensino Indicados para os Tipos de Personalidade MBTI.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabela 5.1 – Perfil dos Participantes do Grupo SV.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabela 5.2 – Avaliação das Afirmativas pelos Participantes do Grupo SV.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabela 5.3 – Perfil dos Participantes do Grupo CV.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabela 5.4 – Avaliação das Afirmativas pelos Participantes do Grupo CV.....</i>	<i>83</i>

Capítulo 1

Introdução

As empresas estão amadurecendo e tentam alinhar pessoas, processos, prática e conhecimento para o sucesso de seus negócios. O conhecimento dos profissionais e a aplicação prática deste conhecimento agregam valor aos negócios das empresas e promovem a valorização destes profissionais. Com a idéia de capacitar seus profissionais, fornecedores e outros públicos estratégicos, as empresas para alcançar seus objetivos, começam a criar suas próprias Universidades Corporativas. Por outro lado, as Universidades Acadêmicas, um dos principais veículos de disseminação do conhecimento, buscam diminuir a evasão dos estudantes nos cursos oferecidos e promover uma melhoria no processo de aprendizagem dos estudantes. Estas afirmações retratam a tendência mundial de criar condições de aprimorar as competências de estudantes, profissionais, universidades e empresas. Nesta linha, a demanda por cursos *online* vem aumentando e sendo incentivada [Bispo 2004, e-Learning Brasil 2004].

A Educação a Distância (EAD), através de sistemas educacionais na *Web* (cursos *online*), pode ser utilizada para capacitar profissionais e estudantes, lapidar habilidades, disseminando o conhecimento e reciclando informações de forma mais acessível, interativa, rápida e econômica. No entanto, é importante observar que os atuais sistemas e ambientes que promovem *cursos online* ainda possuem altas taxas de evasão. Isto se deve ao fato deles não tratarem adequadamente os problemas da motivação e do sentimento de isolamento de seus estudantes, e por não terem capacidade de se adaptar às particularidades de cada usuário [Hara e Kling 2000]. Este problema é ainda mais acentuado quando os estudantes entram em dificuldades e não têm a quem recorrer para ultrapassar barreiras muitas vezes bastante simples [Abrahamson 1998]. Neste contexto, os Companheiros Virtuais de Aprendizado (CVAs) [Chou et al. 2003] podem auxiliar a remediar esta situação, influenciando positivamente no desempenho dos aprendizes.

O projeto de pesquisa aqui apresentado está inserido no contexto da Inteligência Artificial (IA) aplicada à Educação, mais especificamente aborda a construção de um ambiente inteligente de aprendizado (do português, *Intelligent Learning Environment - ILEs*) contendo um CVA para o Ensino a Distância o que caracteriza o *i-learning* (do inglês, aprendizado inteligente).

Neste trabalho é discutida a construção do *Project Management Knowledge Learning Environment* (PMK), um ambiente inteligente de aprendizado para Educação em Gerenciamento de Projetos (GP), que roda na *Web*, e que conta com a ajuda de VICTOR (*Virtual Intelligent Companion for TutOring and Reflection*), um Companheiro Virtual de Aprendizado. O PMK é resultado de um projeto de pesquisa multidisciplinar (Inteligência Artificial aplicada à Educação, Gerenciamento de Projetos, Educação a Distância, Psicologia, Interface Homem-Máquina e Engenharia de Software) que ajuda na investigação de técnicas para o desenvolvimento de ILEs.

1.1 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é investigar técnicas que permitam a construção de soluções de *i-learning*, e conseqüentemente, ajudem a promover uma experiência de aprendizado mais atrativa para o estudante. Neste sentido, as seguintes metas foram atingidas e problemas foram tratados/pesquisados durante a construção do PMK e do VICTOR:

- o Investigação dos problemas dos ambientes virtuais de aprendizado [Hara e Kling 2000; Lins 2003; Abrahamson 1998];
- o Formalização dos conceitos abordados no domínio de Gerenciamento de Projetos [PMI 2004];
- o Análise de competidores de softwares e de ambientes virtuais de aprendizado sobre o domínio [Aware 1995; UsabilityNet 2003; Santos 2004];
- o Identificação e análise dos problemas do domínio Gerenciamento de Projetos [Torreão 2004];
- o Investigação de formas de diagnóstico do estado cognitivo do estudante através do modelo do estudante [Self 1988; Kort e Reilly 2002];
- o Levantamento das principais estratégias pedagógicas para ensinar o domínio [Brightman 1998; Johnson et al. 2000 e 2004; Mulcahy 2002; Self et al. 2000];
- o Criação de uma metodologia para construir um CVA [Torreão et al. 2004].

1.2 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado da seguinte maneira:

- o **Capítulo 2** – Neste capítulo são apresentados alguns problemas de ambientes virtuais de aprendizado; os conceitos e exemplos fundamentais para o entendimento sobre Companheiros Virtuais de Aprendizado; e como eles podem minimizar os problemas destes ambientes. São discutidos alguns aspectos pedagógicos relevantes para o aprendizado e construção dos CVAs. Também são mostrados alguns sistemas de aprendizado que utilizam CVAs e as suas aplicações.
- o **Capítulo 3** – No Capítulo 3 são abordados os conceitos, a evolução histórica e a relevância do domínio Gerenciamento de Projetos. Também são apresentados o *Project Management Institute* (PMI), a visão do PMI sobre Gerenciamento de Projetos, o conteúdo do PMBOK e a polêmica sobre Gerenciamento de Projetos ser uma profissão.
- o **Capítulo 4** – Neste capítulo é apresentado o ambiente de aprendizado PMK, com uma descrição detalhada de seu projeto e implementação.
- o **Capítulo 5** – Aqui é apresentado o Companheiro Virtual de Aprendizado VICTOR integrado ao PMK resultando em um ambiente inteligente de aprendizado. A metodologia para a construção de VICTOR é discutida em detalhes. É apresentado também, um experimento feito com usuários usando o PMK com e sem a presença de VICTOR e os resultados obtidos deste experimento são discutidos.
- o **Capítulo 6** – Finalmente, o Capítulo 6 apresenta as conclusões e limitações deste trabalho seguido das sugestões de trabalhos futuros.

Capítulo 2

Companheiros Virtuais de Aprendizado

Nos dias atuais, com o crescimento da troca de informações e da busca rápida do conhecimento, os Ambientes Virtuais de Aprendizado (AVAs) vêm se tornando cada vez mais comuns. Os AVAs trazem maior facilidade de acesso ao conhecimento e permitem aos educadores e aprendizes ter uma opção de auto-instrução que muda a natureza percepção e do aprendizado do aluno promovendo mudanças na forma do estudo. O estudo se torna mais individualizado sem a participação direta do professor.

Neste contexto, os AVAs devem ser uma ferramenta de apoio à aquisição do conhecimento e o ideal é que estimulem o aprendizado do estudante e que interajam com ele. No entanto, a maioria destes ambientes não consegue atingir seu potencial, porque somente apresentam seus conteúdos de maneira muito impessoal, sem levar em consideração a motivação e necessidades particulares de cada estudante. Esta impessoalidade prejudica o desempenho dos alunos, tornando-os desmotivados e aumentando o sentimento de isolamento, que provoca a evasão dos cursos a distância [Hara e Kling 2000].

A Inteligência Artificial (IA) pode ser aplicada para tornar estes ambientes mais próximos dos ambientes presenciais, levando em conta as habilidades de cada estudante, respeitando sua individualidade e suas características, contribuindo para que haja um melhor aprendizado. A abordagem de agentes inteligentes [Russell e Norvig 2003] em IA, juntamente com o emprego da Psicologia Cognitiva [Wenger 1987] possibilita interações entre aprendizes e ambientes virtuais de aprendizado mais naturais e mais próximas dos ambientes presenciais, além de tratar de forma personalizada as diferenças individuais de cada estudante.

A utilização destes agentes inteligentes em ambientes educacionais vem crescendo ultimamente [Johnson et al. 2000]. Quando eles estão inseridos em ambientes educacionais, com a finalidade de aprendizado, são mais comumente chamados de *agentes pedagógicos*.

Estes são componentes de um software educativo com características do comportamento humano (e.g. inteligência, emoções, crenças, objetivos), que tem como função principal promover o aprendizado efetivo do estudante [Chou et al. 2003]. Segundo Johnson, Rickel e Lester [2000], estas características podem ser exibidas em forma de textos, gráficos, ícones, voz, animação, multimídia ou realidade virtual.

Neste contexto, os agentes pedagógicos são também conhecidos como companheiros virtuais de aprendizado (do inglês *Learning Companions*), co-aprendizes, estudantes simulados, estudantes artificiais ou guias virtuais animados para aprendizes (do inglês, *Guidebots*) [Johnson et al. 2000; Johnson 2001; Devedzic e Harrer 2002]. Neste trabalho, foi adotado o termo Companheiro Virtual de Aprendizado (CVA). CVAs podem estimular e direcionar o aprendizado, transmitir conhecimento, observar, acompanhar e dar dicas ao estudante, [Johnson et al. 2000; Santos et al. 2002] e ainda simular o estudo em pares de estudantes [Goodman et al. 1998].

Neste capítulo, serão discutidos: na Seção 2.1, o conceito e o histórico dos agentes pedagógicos e na Seção 2.2, seus papéis; na Seção 2.3, a importância de Companheiros Virtuais de Aprendizado nos ambientes virtuais de aprendizado; na Seção 2.4, os aspectos relevantes para o sucesso do aprendizado, as estratégias pedagógicas e métodos de ensino que podem ser aplicados/usados por CVAs; e finalmente, na Seção 2.5, as nossas conclusões.

2.1 Agentes Pedagógicos

Segundo Russell e Norvig [2003], um agente é uma entidade capaz de perceber através de seus *sensores* as informações do ambiente onde está inserido e agir neste ambiente através de seus *atuadores*. Se considerarmos um ser humano como um agente inteligente, seus sensores seriam olhos, ouvidos, tato e olfato, e os seus atuadores seriam boca, mãos e pernas, entre outros. De acordo com Weiss [1999], há na literatura um consenso, que diz que um agente é uma entidade que deve ter no mínimo as propriedades de autonomia, habilidade social e reatividade.

Um agente é *autônomo* quando escolhe a ação a tomar, exerce um controle sobre suas ações, e seus estados internos baseado tanto na própria experiência quanto no conhecimento previamente definido [Franklin e Graesser 1996]. Ele se adapta a situações novas, para as quais não foi fornecido todo o conhecimento necessário com antecedência. Um agente tem *habilidade social* quando ele se comunica ou interage com outros agentes do ambiente. Um

agente *reativo* somente reage às condições do mundo em um determinado instante [Franklin e Graesser 1996; Russell e Norvig 2003], sem guardar memória de situações passadas.

Um agente pode também ser cognitivo, quer dizer, baseado em objetivos que adapta suas escolhas a situações resumidas em objetivos dinâmicos [Russell e Norvig 2003]. Este agente baseia suas ações no modelo atual (ou passado) do ambiente. Ele não tenta prever modelos futuros do ambiente, diferente do deliberativo, que é considerado um agente planejador.

Um agente pode ainda ser *deliberativo*, possuindo objetivo explícito e capacidade de escolher a melhor forma de atingi-lo [Russell e Norvig 2003]. Ele faz a previsão de estados futuros do ambiente resultando das seqüências de ações. A capacidade de tomada de decisão dos agentes deliberativos advém da correta representação interna do ambiente sobre o qual o agente interage e do seu mecanismo de decisão.

Um agente não precisa possuir todas estas propriedades, e isto explica a variedade de tipos de agentes encontrados atualmente. Entre estes tipos destacamos os agentes pedagógicos que são agentes híbridos. Eles são deliberativos ou cognitivos e devem ter habilidade social, autonomia e reatividade. Eles também podem ser adaptativos (que aprendem e mudam seu comportamento baseado em experiências anteriores). A Figura 2.1, baseada em Russell e Norvig [2003], descreve a arquitetura mínima de um agente pedagógico.



Figura 2.1 - Arquitetura de um Agente Pedagógico

Segundo Johnson e Hayes-Roth [1998], os Agentes Pedagógicos (APs) são agentes autônomos que auxiliam o aprendizado humano, pela interação com estudantes no contexto dos ambientes de aprendizado interativos. Eles vêm evoluindo a partir de pesquisas anteriores

sobre Sistemas Tutores Inteligentes (STIs). Os APs ganham novas funcionalidades e papéis, que serão discutidos em detalhe na Seção 2.2.

Os APs adaptam o seu comportamento dinamicamente para o estado do ambiente de aprendizado [Chou et al. 2003] . Eles podem auxiliar o aprendizado individualizado, assim como o colaborativo, onde múltiplos estudantes e agentes podem interagir em um ambiente compartilhado [Johnson 1998].

Segundo Elliott, Rickel, e Lester [1997], os agentes pedagógicos são professores mais efetivos se demonstrarem e compreenderem emoções. O agente pode demonstrar preocupação a respeito do estudante e seu progresso, ser sensível às emoções do estudante, estimular o estudante a estudar, ter personalidade rica e interessante para tornar o processo de aprendizado mais simples e divertido.

Durante uma interação do agente pedagógico com o estudante, os sentimentos do agente (e.g. alegria, surpresa, desapontamento) podem ser expressos em resposta às ações do estudante (por exemplo, dúvidas, erros e acertos) [Santos et al. 2002]. Estes sentimentos (estados emocionais) podem ser demonstrados ao estudante através de mensagens de texto, apresentadas na interface do sistema, ou pela combinação de mensagens de texto com um personagem animado (agente de interface) [Johnson et al. 2000].

Os agentes pedagógicos que possuem personagens animados são considerados personagens vivos que coabitam o ambiente de ensino criando uma interação rica no aprendizado virtual com o aluno [Johnson et al. 2000]. Essa interação explora a comunicação entre agente e aluno, criando um ambiente capaz de prover *feedback* adaptativo [Chou et al. 2003] ao estudante de forma mais interativa e dinâmica.

O agente pedagógico pode influenciar o estudante fornecendo *feedbacks* do tipo verbal ou não verbal. O *feedback* não verbal ocorre através de movimentos e expressões faciais, como gestos, locomoção e olhar, enquanto que o verbal se dá através de mensagens. Ambos podem ser combinados para prover mais motivação ao estudante.

2.1.1 História dos Agentes Pedagógicos

Na década de 70 surgiram, com o auxílio da Inteligência Artificial e das Ciências Cognitivas, os primeiros sistemas de Instrução Inteligente Assistida por Computador (do inglês, *Intelligent Computer Aided Instruction* - ICAI) [Wenger 1987]. Os sistemas ICAI podem utilizar diferentes estratégias de ensino e tratam o estudante de forma individualizada.

Estes sistemas têm como base a suposição de que o processo do pensamento do estudante pode ser modelado, organizado, compreendido e corrigido pelo sistema.

Como destaque para os ICAIs temos os Sistemas Tutores Inteligentes (STIs) [Beck et al. 1996; Self 1999], que surgiram na década de 70 e os ILEs que surgiram na década de 90 [Giraffa et al. 1998]. O principal objetivo de um STI é reproduzir o comportamento de um tutor humano e poder adaptar sua maneira de ensinar ao ritmo de aprendizado do aluno. Uma diferença entre ILE e STI é que este é centrado no professor enquanto que o primeiro é centrado no estudante [Johnson et al. 2004].

Embora a história dos agentes pedagógicos tenha iniciado juntamente com a dos STIs, onde os agentes atuam como tutores inteligentes, ao longo do tempo, vários trabalhos de pesquisa atribuíram diferentes papéis a estes agentes [Chou et al. 2003]. Na década de 90, surgem sistemas que podem simular não somente o tutor, mas também o companheiro de aprendizado ou ambos, conhecidos como Sistemas de Companheiros de Aprendizado (SCAs) [Chou et al. 2003].

Inicialmente, o agente pedagógico deveria saber todas as respostas para conduzir o estudante à solução do problema. Porém, Chan [1995] apresentou outras três possibilidades de participação do agente para auxiliar as atividades de aprendizado do estudante, caso o agente não pudesse conduzir o estudante sempre à solução do problema: primeiramente, através de Sistemas de Companheiro de Aprendizado [Chan e Baskin 1988]; posteriormente, Aprendendo Ensinando [Chan e Baskin 1988] e finalmente, um Computador como Co-aprendiz [Dillenbourg e Self 1992].

Nos SCAs, tem-se o agente pedagógico e o agente humano, aprendendo (possivelmente de maneira colaborativa) sob a orientação de um professor. Tanto aprendiz humano quanto aprendiz agente podem resolver em paralelo os problemas colocados pelo agente professor e desta forma ambos aprendizes se beneficiam dos comentários do professor. No caso de *Aprendendo Ensinando*, o AP inicia suas atividades com um nível de conhecimento inferior ao do aprendiz humano e desta forma este aprendiz tem a oportunidade de aprender enquanto ensina ao agente.

E finalmente, no caso do *Computador atuar como Co-aprendiz*, o agente tem um nível de conhecimento aproximadamente igual ao do aprendiz humano, e ambos trabalham cooperativamente para solucionar o mesmo problema. Como não há a presença do professor neste cenário, o objetivo é que os dois aprendizes (agente e humano) ajudem um ao outro a aprender.

Em meados dos anos 90, foram construídos Companheiros Virtuais de Aprendizado (CVAs) com personagens animados acoplados, que passaram a ser conhecidos como agentes pedagógicos animados (um exemplo é a Adele, mostrada na Figura 2.2) [Johnson et al. 2000]. Apesar de existirem ainda hoje vários CVAs sem personagem animado (como é o caso de Lucy, mostrada na Figura 2.3), acredita-se que a personificação pode melhorar a comunicação com o estudante, tornar o aprendizado mais divertido, encorajar mais o estudante a se preocupar com o seu progresso, e aumentar a motivação do estudante em aprender [Lester et al. 1997].

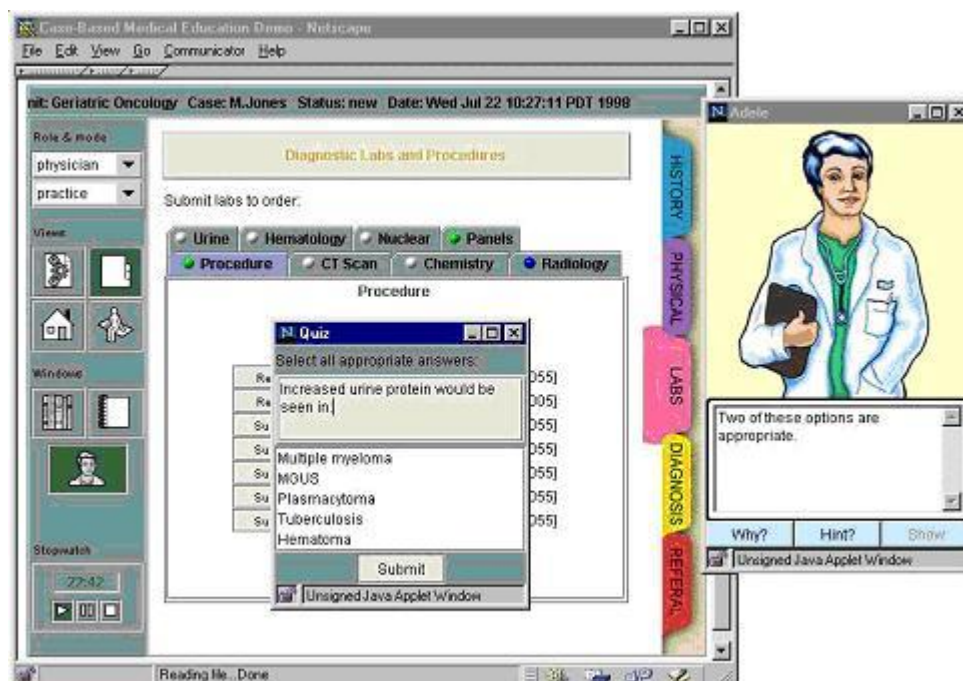


Figura 2.2 - Agente Adele Interagindo com o Estudante [Johnson et al. 1999]

Para Johnson, Rickel, e Lester [2000], a inserção de um agente pedagógico animado em um ambiente educacional é de fundamental importância e um caminho natural para futuras pesquisas. Primeiro, devido ao fato do agente ser responsável pelo *feedback* entre o ambiente e o aluno durante a interação. Segundo, por tornar a comunicação mais eficaz, acompanhar o desempenho e exercer uma função que lhe é peculiar, guiar o usuário. Finalmente, porque pode proporcionar uma interação com o estudante mais agradável, divertida e estimulante, permitindo assim um ganho de qualidade sob o ponto de vista pedagógico (e.g. reduzindo o sentimento de isolamento no ambiente durante o aprendizado e a falta de motivação).

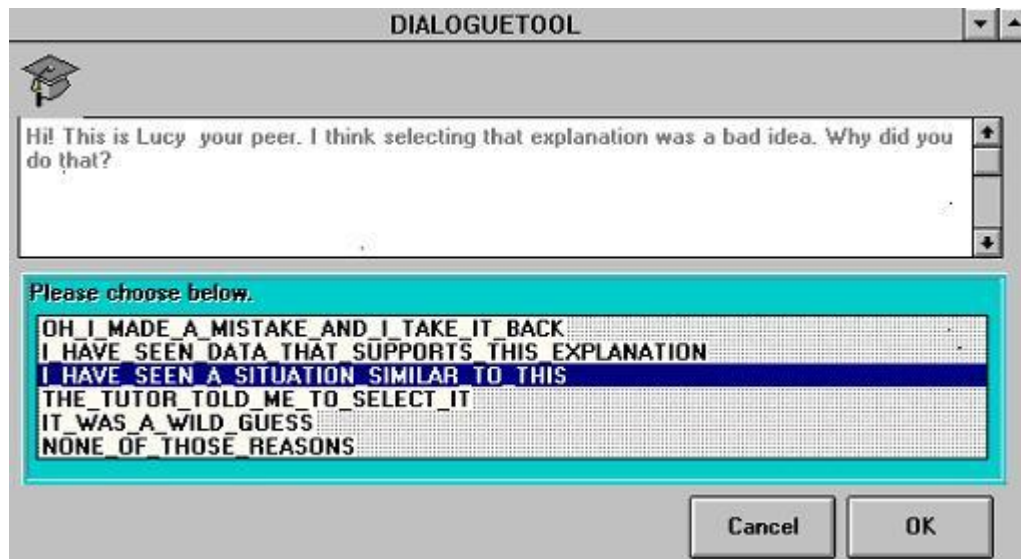


Figura 2.3 - Agente Lucy Fornecendo *Feedback* para o Estudante [Goodman et al. 1998]

Os agentes pedagógicos foram evoluindo ao longo do tempo e desempenhando papéis cada vez mais diversificados. Na próxima seção alguns destes papéis serão apresentados e exemplificados.

2.2 Papéis dos Agentes Pedagógicos

Os Agentes Pedagógicos desempenham papéis diferentes. Eles podem atuar como, por exemplo:

- o *par tutor*, desempenhando alguns papéis do professor (para maiores detalhes sobre este tipo de implementação consulte [Chan e Chou 1997; Mitrovic 2000]);
- o *mediador*, intervindo nas ações de um ou mais estudantes (e.g. [López 2002]);
- o *competidor*, competindo com outro estudante para obter um melhor desempenho (e.g. [Rasseneur et al. 2002]);
- o *co-aprendiz* (e.g. [Uresti 2000; López 2002]), aprendendo junto com o estudante;
- o *companheiro de aprendizado*, atuando como o amigo que dá dicas ao estudante (e.g. [Johnson et al. 1999; Santos et al. 2002]);
- o *perturbador (trouble maker)*, provendo informações incorretas ao estudante para verificar sua autoconfiança (e.g. [Frasson et al. 1996; Goodman et al. 1998]);
- o *colaborador*, colaborando com o aprendizado do estudante em algum momento ou com outros agentes e podendo auxiliar o estudante a refletir sobre as ações passadas e

futuras e a articular seu raciocínio (exemplos deste tipo de implementação são [Goodman et al. 1998; Lester et al. 1999]).

A seguir, com maiores detalhes, são descritos alguns exemplos de agentes pedagógicos encontrados na literatura e seus papéis.

O agente pedagógico *SmartEgg* [Mitrovic 2000] atua como tutor e é utilizado para auxiliar e ampliar as capacidades de interação do sistema SQLT-Web, cuja aplicação é o ensino de SQL (*Structure Query Language*). Ele está personificado na interface por meio de um desenho animado. O *SmartEgg* fornece *feedback* sobre as ações do aluno e expõe outras formas de obter ajuda e informações, auxiliando o aluno no uso do sistema SQL-Web. *SmartEgg* apresenta 3 tipos diferentes de comportamento : introdutório, explicativo e de congratulações.

Cada comportamento de *SmartEgg* é descrito por um conjunto predefinido de regras, selecionadas por meio da observação das interações do aluno com o SQL-Web. A avaliação do sistema identificou um aumento significativo da motivação com o uso do *SmartEgg*, resultando em períodos de interação mais prolongados, assim como, um aumento da qualidade do aprendizado do estudante.

No ITS *What* [López 2002], que fornece um ambiente de programação amigável para a linguagem Haskell, o agente pedagógico atua como *co-aprendiz* e *mediador*. Como o objetivo deste sistema é verificar as habilidades dos estudantes em detectar erros não somente em seu próprio código Haskell, mas também no código gerado por outros membros da equipe e ainda, assegurar que o estudante aprenda bons hábitos de programação, o agente pedagógico é inserido como um membro participante da equipe tendo o papel de um *aprendiz*. Os estudantes não têm o conhecimento de que existe no ambiente um membro que é um agente pedagógico.

AMICO [Rasseneur et al. 2002] usa APs *co-aprendizes* com níveis de conhecimento superior, igual ou inferior ao do estudante para proporcionar competição e cooperação entre estudantes (e.g. várias justificativas e modos diferentes para resolver o problema). O objetivo do AMICO é encorajar estudantes a dar explanações de diferentes formas sobre métodos de resolução de problemas matemáticos e desenvolver conexões entre diferentes modos de representações matemáticas.

Dois agentes com o papel de *co-aprendizes* (possuindo conhecimentos diferentes) são usados no sistema LECOBAs (LEarning COpanion system for binary Boolean Algebra) [Uresti 2000]. Um agente tem mais conhecimento que o estudante e o outro menos. LECOBAs

permite que os estudantes ensinem os agentes pedagógicos. O estudante pode dar sugestões ao agente e pedir justificativas, sendo abordado o princípio de que é mais fácil aprender ensinando. Os resultados de uma avaliação empírica do LECOBA sugeriram que os estudantes que interagem com um companheiro menos capaz têm uma tendência de melhoria no aprendizado do que os estudantes que interagem com um companheiro mais capaz.

Adele (*Agent For Distributed Learning Environments*) [Johnson et al. 1999] é um agente pedagógico animado que atua como um *companheiro de aprendizado* monitorando o estudante, registrando as suas ações, e auxiliando os estudantes a resolver casos do domínio Ciências da Saúde. Este agente compara as ações do estudante com um modelo de como a tarefa deveria ser feita e dá dicas, explica o raciocínio das ações recomendadas, indica referências relevantes ao estudante e interfere se o estudante comete algum erro grave. O uso deste tipo de agente para o aprendizado, neste tipo de domínio, tem mostrado resultados bastante positivos [Johnson et al. 2003].

O agente *troublemaker* (perturbador) confunde o estudante, provoca um distúrbio, a fim de testar sistematicamente a confiança e o conhecimento deste [Frasson et al. 1996]. Este agente pode, algumas vezes, fornecer recomendações errôneas, fornecer dicas não muito claras. Essa atitude pode também provocar os aprendizes a utilizar e demonstrar a conexão de seus conhecimentos e autoconfiança na defesa das suas opiniões [Johnson et al. 2000].

Lucy [Goodman et al. 1998] é um agente pedagógico que tem como papel principal ser colaborador. Lucy pretende ensinar como explicar fatos do domínio da atividade de satélite simulando o estudo em pares de estudantes (par simulado). Este agente guia, crítica e motiva o estudante em seu aprendizado. Às vezes, faz críticas à resposta incorreta ou mesmo correta do estudante para verificar sua autoconfiança e provocar a sua *reflexão* sobre o problema em questão (papel de *troublemaker*), e a *articulação* de seu processo de raciocínio.

Por fim, vale ressaltar que os agentes pedagógicos podem exercer um ou mais papéis durante a interação com o estudante dependendo dos objetivos de aprendizado do domínio em que eles estão inseridos. A seguir é apresentada a importância dos CVAs nos AVAS.

2.3 Importância dos CVAs nos Ambientes Virtuais de Aprendizado

Atualmente, vários sistemas de EAD não têm atingido seu potencial por não tratarem adequadamente o problema da motivação de seus usuários e por apresentarem uma instrução muito impessoal [Hara e Kling 2000; Johnson et al. 2000; Rasseneur et al., 2002]. Na maioria

destes sistemas, não existe o contato presencial constante com colegas e professores, como acontece em uma sala de aula tradicional e assim como em um curso presencial, o professor não consegue atender a um grande número de alunos e de forma personalizada [Valente 2003]. Neste contexto, o estudante internaliza um sentimento de isolamento, o que leva a um grande número de desistências do estudo em sistemas educacionais na *Web*.

Frasson [2003] considera que o maior erro da EAD tradicional (*e-learning*) é não “ver o aluno”. Ele acredita que “várias instituições estão usando o *e-learning* como um conjunto de ferramentas onde todos podem falar com todos, como em um *e-mail* generalizado”.

Valente [2003] cita que a construção do conhecimento (aprendizado) envolve o acompanhamento e o assessoramento constante do aprendiz no sentido de poder se entender quem é ele e o que ele faz, para ser capaz de propor desafios e auxiliá-lo a atribuir significado ao que está realizando. Somente assim o aprendiz consegue processar as informações, aplicando-as, transformando-as, e assim construir novos conhecimentos.

Os CVAs podem auxiliar a remediar os problemas citados anteriormente influenciando positivamente no desempenho dos estudantes [Johnson et al. 2000; Chou et al. 2003]. O uso de CVAs em sistemas de EAD caracteriza o *i-learning* que procura corrigir os problemas do *e-learning* e prover ao estudante soluções individuais que levam em conta a sua personalidade [Frasson 2003].

Pesquisas mostram que estudantes que experimentaram ambientes virtuais de aprendizado, situados na *Web* ou não (e.g. [Rasseneur et al. 2002; Johnson et al. 2003]), com a presença de CVAs, se sentiram mais motivados e tiveram maior persistência em aprender, tendo um melhor desempenho em comparação aos estudantes que utilizaram ambientes virtuais sem CVAs. O uso de CVAs é uma grande tendência atual e busca tornar os ambientes virtuais de aprendizado mais motivantes, agradáveis e eficazes [Johnson et al. 2000].

É interessante observar que os CVAs em ambientes de aprendizado devem ser construídos para conseguir responder a um fluxo contínuo de ações do estudante (e.g. prestar atenção ao que o estudante está fazendo; interromper, sem distrair, quando ele estiver executando uma ação imprópria; responder às questões do estudante) levando em consideração tempos de respostas adequados (rápidos) principalmente em ambientes que usam protocolos HTTP [Johnson et al. 2000].

O uso de CVAs possibilita que os ambientes virtuais de aprendizado proporcionem oportunidades de *i-learning* [Frasson 2003] para seus estudantes. A idéia subjacente a este

conceito é prover ao estudante soluções de aprendizagem e treinamento individuais, mas para isto, alguns aspectos pedagógicos devem ser levados em consideração na aplicação do *i-learning*. Estes aspectos são discutidos na próxima seção.

2.4 Aspectos Pedagógicos Relevantes para o Aprendizado

As características e aspirações do aprendiz são aspectos muito importantes no processo de aprendizado. A resposta do aprendiz a novas experiências é influenciada significativamente por experiências passadas (que contribuem para as maneiras como o aprendiz percebe o mundo). A forma de reação dos aprendizes no processo de aprendizado pode ser diferente uns dos outros para uma mesma situação [Boud et al. 1985].

Aprender requer grande esforço por parte do estudante. Quem estuda deve capturar o seu conhecimento sobre o assunto em questão, revisitar suas experiências anteriores (se necessário), pensar sobre elas, analisando e avaliando para inferir novo conhecimento [Boud et al. 1985]. O estudo só desperta interesse ao estudante quando faz sentido e traz conceitos que têm relação com aquilo que já se conhece [Freire 1970].

Sendo assim, alguns aspectos pedagógicos relevantes devem ser levados em consideração para o sucesso do processo de aprendizado: o *diálogo* é importante para a troca de informações e ativação do conhecimento [Alarcão 2002; Bencini 2003]; a *indagação* é importante para eliciar mais informações sobre o fato em questão [Bencini 2003]; a *meta* é importante para ter bem claro o que se deseja fazer [Bencini 2003]; as *regras* são importantes para saber o caminho a ser seguido [Santos 2002]; a *auto-estima é importante* para ajudar na persistência, perseverar em aprender [Santos 2002]; a *habilidade de inferência* é importante para tirar conclusões a partir de dados avulsos e incompletos e melhorar a compreensão [Alarcão 2002]; e as *hipóteses* (previsões) e *teses* são importantes para construir o raciocínio [Alarcão 2002].

Durante o aprendizado do ser humano deve ainda ocorrer uma atividade indispensável: a *Reflexão* [Boud et al. 1985]. Refletir significa pensar sobre o que se pensa, sobre algum fato, para atingir algum objetivo [Tedesco 2001]. O processo de reflexão estimula o ser humano a se sentir capaz de analisar, ser autônomo, ser capaz de tomar decisões e ter opiniões próprias [Alarcão 2002].

A articulação, que verbaliza o processo do pensamento (raciocínio), estabelece relações entre as partes para formar o todo, para alcançar a coerência do entendimento atual.

Ela leva à reflexão que ajuda a se ter certeza do que realmente se sabe e a obter novos conhecimentos. Refletir e articular levam à certeza do conhecimento adquirido e ajudam a adquirir novos conhecimentos. Assim, fica fácil aprender e melhorar a auto-imagem [Matos 2003]. O estudante assimila melhor um conceito novo quando percebe que ele se baseia em aprendizagens anteriores, que ele já domina [Bencini 2003].

Pesquisas mostram que a aprendizagem em grupo ou em pares de estudantes melhora significativamente o aprendizado para alguns domínios específicos (e.g. Matemática [Rasseneur et al. 2002]), Satélites [Goodman et al. 1998]. O estudante em par encoraja o outro a refletir no que eles estão aprendendo e a articular o pensamento. Geralmente, estudantes que ensinam a outros estudantes aprendem mais [Rosenshine e Meister 1994]. A interação se torna um importante fator para estimular a reflexão – a própria interação é uma instância de situação reflexiva [Self et al. 2000].

Um dos efeitos do processo de reflexão é a validação do conhecimento. Atividades de reflexão encorajam o estudante a analisar seu desempenho, aprender com seus erros, dando a ele a oportunidade de revisar suas ações, reconsiderar decisões anteriores e reconstruir o conhecimento antes de executar a próxima ação e tomar outra decisão [Goodman et al. 1998].

Boud, Keogh e Walker [1985] criaram um modelo para o entendimento do processo da reflexão onde são destacados que as experiências no aprendizado combinam comportamentos, idéias e sentimentos e todos estes aspectos necessitam ser examinados no processo de reflexão. Este modelo é composto por três estágios (experiência, reflexão e saída), e é mostrado na Figura 2.4.



Figura 2.4 - O Processo de Reflexão no Contexto [Boud et al. 1985]

Três elementos mostrados na Figura 2.4 são importantes para promover a reflexão: *retornar para a experiência*, que é um detalhamento da recolocação dos eventos (comportamentos, idéias, sentimentos); *atentar para os sentimentos*, utilizando os sentimentos positivos (experiências boas, aspectos agradáveis do ambiente, consideração de benefícios futuros do aprendizado) e removendo sentimentos de obstrução (que impedem, bloqueiam o aprendizado); e *reavaliar a experiência*, que envolve reexaminar a experiência na intenção clara do aprendiz, associando o novo conhecimento com aquele já possuído, e integrando este novo conhecimento no ambiente conceitual do aprendiz.

A compreensão do processo de aprendizado é um fator crítico para a construção dos ambientes virtuais de aprendizado. Os computadores podem ter habilidades similares ao do ser humano e devem reconhecer alguns aspectos do estado emocional/cognitivo do estudante, mesmo que em domínios altamente restritos, para poderem colaborar com o processo de aprendizado. Para isto, a gama de emoções ou expressões afetivas [Goleman 1995] (e.g. desânimo, satisfação) existentes envolvidas no processo de aprendizagem [Piaget 1981] devem ser consideradas. Educadores reconhecem a importância dos estados emocionais/cognitivos dos estudantes no processo de aprendizagem [Kort e Reilly 2002].

Kort, Reilly e Picard [2001] apresentaram um diagrama de emoções (Figura 2.5) com quatro etapas do ciclo do aprendizado. As emoções não são estáticas e podem aparecer ou não em mais de uma etapa do ciclo. Ao longo do processo de aprendizado estas emoções vão variando tendendo a se estabilizar na etapa das afeições positivas (e.g. esperança, determinação).



Figura 2.5 - Diagrama de Emoções no Ciclo de Aprendizado

Outro aspecto importante a ser considerado é o elogio. O elogio deve ser feito na medida certa, de acordo com os esforços do estudante, para estimular a imagem sua auto-

estima e vontade de seguir adiante na busca do conhecimento. É importante que este elogio seja personalizado. Tarefas que são fáceis para uns estudantes podem ser complicadas para outros e estes elogios não devem parecer exagerados ou falsos. Os erros dos estudantes devem ser encarados como um fato comum no processo de aprendizado. O estudante não deve se sentir envergonhado ou ridículo em errar [Matos 2003].

Os aspectos aqui citados devem ser analisados e levados em consideração na definição das estratégias pedagógicas utilizadas por CVAs para que eles auxiliem de fato a construção do conhecimento do estudante e possam garantir uma maior chance de sucesso do aprendizado. As estratégias pedagógicas mais comumente empregadas em trabalhos de CVAs são descritas na próxima seção.

2.4.1 Estratégias Pedagógicas mais Comumente Empregadas

Companheiros Virtuais de Aprendizado interagem com aprendizes para promover o processo de aprendizado e prometem ser um meio de auxílio para o computador ser mais engajado e efetivo neste processo. Desta forma, para alcançar isto, o CVA deve interagir com o aprendiz de maneira confiável alinhando os seus objetivos aos objetivos pedagógicos do ambiente de aprendizado em que está inserido [Johnson et al. 2003].

Conseqüentemente, ao tentar definir a estratégia pedagógica adequada, o CVA, o projetista e o sistema precisam responder às seguintes perguntas: Qual é o objetivo do aprendizado no domínio específico? O que o estudante precisa? Como o CVA poderá ajudar no aprendizado do estudante? O que o CVA vai fazer? Quando deve interagir? Como interagir? Qual será o impacto das ações do CVA no aprendizado? [Johnson et al. 2000; Johnson et al. 2003; Qu et al. 2004].

Um agente bem projetado traz bons resultados para o desenvolvimento cognitivo do aprendiz. Agentes mais expressivos, com capacidade para empregar recursos visuais verbais e auxiliar em diversos níveis de solução do problema também conduzem a um melhor aproveitamento no processo de aprendizagem. Quanto maior a complexidade das tarefas maior os benefícios da utilização de agentes pedagógicos [Johnson et al. 2000].

A estratégia pedagógica (e.g. Socrática, Reativa, *Coaching*) está associada a como ensinar e as táticas são as ações (e.g. estudar antes de fazer exercícios) empregadas para efetivar a estratégia [Giraffa 1999]. Escolher a estratégia pedagógica adequada significa definir táticas e objetivos para o aprendizado em um domínio específico considerando

informações sobre o estudante. A compreensão de aspectos pedagógicos relevantes para o sucesso do processo de aprendizado, e do próprio processo facilita esta especificação. Vale salientar que esta escolha não é uma tarefa fácil. Uma escolha errada pode dificultar sobremaneira o aprendizado.

Existem várias formas de selecionar a estratégia pedagógica dependendo do domínio e do objetivo do aprendizado (e.g. treinamento de profissionais da NASA em simuladores de voo, aprendizagem de conceitos de uma metodologia de software para construir um sistema) [Giraffa 1999]. Além disso, a escolha da estratégia determina que táticas devem ser escolhidas. Por exemplo, para uma estratégia com o objetivo de treinamento, uma tática possível deveria ser: fazer com que o aprendiz repita o procedimento correto várias vezes.

Alguns agentes encontrados na literatura usam estratégias pedagógicas distintas. Como exemplo, o agente pedagógico STEVE [Johnson et al. 2000], um tutor, que treina estudantes na operação e manutenção de equipamentos complexos de navios da Marinha Americana, utiliza estratégia de treinamento (*Coaching*), que é baseada na filosofia *learning by doing* (do inglês, aprender fazendo). Esta filosofia é apoiada pelos adeptos do construtivismo onde o aprendiz é um participante ativo e constrói seu conhecimento baseando-se em experiências individuais [Piaget 1981]. Nesta estratégia, STEVE monitora as atividades do aluno, reconhece o comportamento não ótimo e interrompe para dar conselhos. STEVE interrompe o estudante após a segunda tentativa mal sucedida para lhe dar uma dica sobre a solução do problema. STEVE e o aluno resolvem o problema em conjunto.

A agente ADELE [Johnson et al. 2000], que ensina Medicina, usa a estratégia baseada em Casos (*Case-based teaching*). Em domínios abertos, o uso de regras para representar o conhecimento é problemático, devido à enorme quantidade de regras necessárias para descrever toda a área. Neste cenário, uma alternativa é representar o domínio através de estudos de caso que incorporam, explícita ou implicitamente, as fórmulas e os princípios relevantes do domínio. Os problemas são colocados e resolvidos pela adaptação de soluções de problemas similares (analogia) mais próximos para permitir que os alunos entendam seus erros através da análise de outras soluções. Aqui, o objetivo é ajudar os estudantes a refletir sobre diferentes aspectos do domínio.

Um outro exemplo é o agente LUCY [Goodman et al. 1998], que usa a estratégia baseada em explanação [Conati 2000] para ensinar aos estudantes fenômenos físicos sobre satélites através de simulações. Esta estratégia é muito usada para a compreensão dos fenômenos em aplicações de custo elevado (neste caso particular, mandar o aprendiz à lua

seria extremamente caro) e/ou com risco de vida (ex. simuladores de tratamento de pacientes em Unidades de Tratamento Intensivo, simuladores de vôo) para o desenvolvimento de habilidades necessárias. As atividades de simulação estão entre as formas mais criativas e benéficas de aplicações computacionais na Educação.

A estratégia *Learning by disturbing* (do inglês, aprendizado por perturbação) tenta confundir o estudante para verificar a sua autoconfiança e testar o seu conhecimento (e.g. [Frasson et al. 1996]). Nesta estratégia, o agente pedagógico é uma fonte de perturbação (*trouble maker*), que algumas vezes dá bons conselhos ou recomendações erradas ao aprendiz. O objetivo desta estratégia é provocar a reação do aprendiz quanto à sua autoconfiança.

Outro critério que pode ser levado em consideração para definir a estratégia pedagógica é o estilo de aprendizado de cada indivíduo. Na próxima seção é descrito este critério.

2.4.2 Estratégias Pedagógicas para Diferentes Tipos de Personalidade

O estilo de aprendizado são atitudes e preferências específicas para o aprendizado, que variam de acordo com o tipo de personalidade (tipo psicológico) do estudante [Durling et al. 1996; Felder e Silverman 1988; Felder e Brent 2005]. As pessoas aprendem de forma diferente uma das outras [Felder e Brent 2005]. Umas estudam sozinhas, outras em pares, ou ainda em grupo. Algumas necessitam da supervisão de um adulto enquanto outras são autodidatas. Uma das formas de definir o tipo de personalidade é através do teste *Myers Briggs Type Indicator* (MBTI⁴).

O MBTI é baseado na teoria de tipos psicológicos de Carl Jung, fundador da prática e teoria da psicanálise moderna e foi criado pelas psicólogas Briggs e Myers [Myers & Briggs Foundation 2002], que expandiram o trabalho de Jung e o dotaram de uma aplicação prática. Enquanto Jung afirmava que havia três escalas de preferências e oito tipos de personalidade; elas determinaram, baseadas em seus muitos anos de estudos, que havia quatro escalas de preferências (1- Extroversão ou Introversão; 2 - Sensação ou Intuição; 3 - Pensamento ou Sentimento; e 4- Julgamento ou Percepção) e dezesseis tipos distintos de personalidade [Negreiros 2003].

⁴ MBTI® é uma marca registrada.

O MBTI tem sido proposto como uma ferramenta robusta para avaliação de estilos de aprendizado [Durling et al. 1996]. O teste MBTI mede as preferências que refletem os tipos de percepções e julgamentos individuais usados na interação com o ambiente. Ele é um instrumento confiável como indicador de personalidade por ter resultados publicados há mais de 35 anos e que são validados cientificamente [Durling et al. 1996]. Na década de 80, milhares de estudantes e centenas de professores de Engenharia usaram o teste em uma pesquisa para o desenvolvimento de métodos mais avançados de ensino, conduzida por um consórcio de oito escolas de engenharia e pelo CAPT (*Center for Applied Psychological Type*) [Felder e Silverman 1988]. Estudantes e professores têm usado o MBTI para tornar o aprendizado mais interessante e eficiente [Sample 2004].

A Figura 2.6 mostra as quatro dimensões do MBTI, como uma escala de preferências entre dois extremos opostos:



Figura 2.6 – Quatro Dimensões que Formam a Personalidade [Negreiros 2003]

Na escala da Figura acima, podemos notar que usamos ambos os lados da escala no cotidiano em diferentes circunstâncias (e.g. vida afetiva, vida profissional), mas temos uma preferência inata por um lado ou outro. Uma preferência é determinada por várias características. Por exemplo, a preferência pelo lado da Extroversão é escolhida pela pessoa que é mais desinibida, aberta, impulsiva, social, que age e depois pensa, expressiva, fácil de se conhecer e fala mais do que ouve.

Nas extremidades da Figura 2.6, existem oito preferências representadas por uma letra particular. Estas letras combinadas designam dezesseis tipos de personalidade (e.g. ESFP – Extrovertido-Sensitivo-Sentimental-Perceptivo). Cada tipo de personalidade possui um estilo

(preferências) de aprendizado diferente. Por exemplo, um ESFP deve necessitar falar para aliviar a ansiedade, quando o estudo se torna frustrante, preferência do lado Extrovertido; ter interesse na aplicação e gostar de problemas práticos, preferência do lado Sensitivo; ser avaliado e apreciado para aprender melhor, preferência do lado Sentimental; e preferir as matérias que divertem e inspiram à criatividade para descobrir o novo, preferência do lado Perceptivo [Durling et al.1996; Ball State University 2004; Freshman Seminar 2004; Lessa 2003].

Felder e Silverman [1988] citam que estudantes podem exibir outros conjuntos de preferências tais como, sensação-intuição, visual-verbal, indução-dedução, ativo-reflexivo, seqüencial-global. Combinações destas preferências são possíveis e determinam também estilos de aprendizado diferentes. Além disto, outras teorias como a de Múltiplas Inteligências (verbal-linguística, lógica-matemática, espacial, musical, cinestésica-corporal, interpessoal, intrapessoal) pode determinar diferentes preferências de aprendizado [Centro de Formação Antônio Sérgio 2004; Dorwick 2004].

Du Boulay [Johnson et al. 2004] cita que a personalidade deve ser explorada e que devemos conhecer quais são os estados emocionais e cognitivos do estudante, para poder avaliar os benefícios e os custos do aprendizado. Ele insiste que o sistema de aprendizado deve levar em consideração a afetividade e observar algumas características do estudante (e.g. desejo, curiosidade, capacidade, engajamento, esforço, confiança, frustração e fadiga). Para ele, as diferenças individuais de cada estudante, tais como inteligência e preguiça, também devem ser levadas em conta.

Outro aspecto a ser considerado, para a escolha da estratégia pedagógica, é o público-alvo. Ensinar adultos é diferente de ensinar crianças. Adultos, geralmente, demonstram preferências em relação à forma como as informações são apresentadas e como lhes são ensinadas [Durling et al. 1996]. Estas preferências surgem das características conhecidas como estilo cognitivo as quais estão associadas ao tipo de personalidade. A disponibilidade de tempo do estudante também deve ser levada em conta para o aprendizado.

Vários métodos de ensino podem ser usados como estratégia pedagógica e serem aplicados a diferentes estilos de aprendizado. A seguir são apresentados alguns destes métodos.

2.4.3 Métodos de Ensino

A escolha correta do método de ensino é também de fundamental importância no processo de aprendizagem. Vários métodos são utilizados em ambientes tradicionais de ensino assim como em ambientes virtuais de aprendizado (e.g. [Bercht 1997]; [Giraffa 1997]; [Brightman 1998]; [Schimitt 1998]; [Oliveira 2002]), tais como:

- o A-T-A (*Application-Theory-Application*): consiste em apresentar uma aplicação fictícia ou problema (estudo de caso) sobre o assunto, em seguida, a teoria (conceitos relevantes) e depois de várias tentativas, para solucionar o problema, várias aplicações reais sobre o assunto para fixar a teoria aprendida.
- o Dogmático: consiste em alertar ao aluno questões importantes. Preocupa-se com a memorização do que é ensinado.
- o NGM (*Nominal Group Method*): consiste em enfatizar a discussão sobre um assunto em grupos de estudantes. Cada grupo deve expor sua conclusão sobre a discussão.
- o Psicológico: consiste em apresentar um assunto levando em consideração o conhecimento, interesses e necessidades do estudante.
- o TAPPS (*Thinking Aloud Paired Problem Solving*): consiste em apresentar questões sobre o assunto ao estudante, avaliar suas respostas criticando (discordando) e sugerindo (dando dicas) a resposta correta.
- o T-A-T (*Theory-Application-Theory*): consiste em apresentar a teoria (conceitos relevantes) sobre o assunto, em seguida, uma aplicação real ou exercícios sobre o assunto para fixar a teoria e depois a partir que as dúvidas surgem, os estudantes podem retomar o estudo da parte teórica.
- o *Sintético*: consiste em apresentar tópico a tópico o assunto até se entender o assunto todo. Geralmente, é usado em ambientes que propõem hipóteses para a busca de evidências, significados e confiabilidade destas evidências (e.g. ensino de astronomia).
- o Método WMBK (*What Must Be Known*): consiste em apresentar tópicos e sub-tópicos ao estudante para que ele saiba como atingir o objetivo do aprendizado. Perguntas freqüentes podem estar explicitadas no material de estudo para despertar um maior interesse ao estudante sobre o assunto.

Estudos feitos na Universidade da Geórgia constataram que as pessoas aprendem melhor quando o estilo de aprendizado está voltado para as características e preferências pessoais do estudante [Brighman 1998]. Durante estes estudos as estratégias de ensino

foram associadas a diferentes métodos de ensino (e.g WMBK associado a estratégia guia, A-T-A associado a estratégia baseada em casos), onde cada método é composto por táticas de ensino, aplicados a diferentes tipos de personalidade (definidos pelo MBTI). A tabela 2.1 mostra os métodos indicados por Brightman [1998] nos estudos feitos para cada tipo de personalidade do estudante.

Tipo de Personalidade MBTI	Métodos de Ensino
ENFJ	A-T-A, NGM, Sintético, TAPPS
ENFP	A-T-A, NGM, Sintético, TAPPS
ENRJ	A-T-A, NGM, TAPPS
ENRP	A-T-A, NGM, TAPPS
ESFJ	A-T-A, NGM, Sintético, TAPPS, WMBK
ESFP	A-T-A, NGM, Sintético, TAPPS, WMBK
ESRJ	A-T-A, NGM, Sintético, TAPPS, WMBK
ESRP	A-T-A, NGM, Sintético, TAPPS, WMBK
INFJ	A-T-A, NGM, TAPPS
INFP	A-T-A, NGM, TAPPS
INRJ	A-T-A, Sintético, T-A-T
INRP	A-T-A, Sintético, T-A-T
ISFJ	A-T-A, Sintético, NGM, TAPPS, WMBK
ISFP	A-T-A, Sintético, NGM, TAPPS, WMBK
ISRJ	A-T-A, Sintético, T-A-T, WMBK
ISRP	A-T-A, Sintético, T-A-T, WMBK

Tabela 2.1 – Métodos de Ensino Indicados para os Tipos de Personalidade MBTI

Através do trabalho de Brighman [1998] podemos perceber um avanço na forma como ensinar onde estratégias/métodos e táticas de ensino são aplicadas com o objetivo de permitir cada vez mais uma maior participação do aprendiz no processo de aquisição de conhecimento.

Sendo assim, os CVAs podem contribuir na forma de ensino fornecendo um melhor entendimento ao ambiente sobre as necessidades, o estilo de aprendizado e as características de cada estudante. Em resumo, escolher uma estratégia pedagógica adequada depende dos seguintes critérios: tamanho e tipo do domínio que se quer ensinar; dos objetivos de aprendizado; do tipo psicológico, características, preferências e disponibilidade do estudante; e de questões econômicas e de segurança (ex. no treinamento de policiais do corpo de bombeiro, o domínio pode não ser seguro).

2.5 Conclusões

Muitos pesquisadores estão engajados em trabalhos com CVAs por estes serem capazes de usar processos motivacionais (e.g. [Chou et al.. 2003]) e que adaptam o estilo de aprendizado ao tipo de personalidade do estudante [Durling et.al 1996] para estimular o aprendizado. O aprendiz encontra no CVA um companheiro capaz de auxiliá-lo, de compartilhar expectativas e desafios.

CVAs podem minorar o sentimento de isolamento dos estudantes, bem como os problemas de evasão e falta de motivação, que por sua vez acarretam em problemas de desempenho dos estudantes nos ambientes virtuais de aprendizado atuais. Os CVAs são capazes de assumir diferentes papéis e acompanhar o usuário do sistema em sua atividade, tornando assim o uso de sistemas de aprendizado mais prazeroso e frutífero. Os CVAs podem encorajar, guiar, prover *feedback* imediato às ações do estudante e dar dicas ao estudante como aprender a aprender de forma inteligente.

Trabalhos de pesquisa sobre CVAs continuam sendo feitos e buscam melhores soluções para proporcionar aos estudantes um aprendizado mais efetivo. Os resultados destes trabalhos podem contribuir diretamente para o sucesso do Ensino a Distancia, que atualmente carece de recursos para promover um melhor aprendizado aos estudantes.

Segundo uma pesquisa feita [e-Learning Brasil 2003] com 180 organizações, a principal preocupação de 39% dos entrevistados ao buscar o Ensino a Distancia é, em primeiro lugar, aprender técnicas de desenvolvimento de conteúdos. E em segundo lugar, participar de cursos *online* para aprender como gerenciar projetos.

Sendo assim, como existe esta demanda de cursos *online* para o aprendizado de como gerenciar projetos, o próximo capítulo apresenta uma visão geral sobre o domínio Gerenciamento de Projetos.

Capítulo 3

Gerenciamento de Projetos

Atualmente, mudanças em diversos aspectos da vida humana (culturais, tecnológicos, políticos, econômicos, sociais, etc) estão ocorrendo em velocidade cada vez maior. De uma maneira geral, é comum associarmos as mudanças significativas ao resultado de projetos [Vieira 2002]. Como consequência, gerenciar projetos de forma eficiente nessa era de grandes mudanças é um dos grandes desafios do executivo dos tempos modernos [Kerzner 2001]. Superar este desafio é estar preparado para gerenciar projetos de forma planejada e profissional.

Sendo assim, o Gerenciamento de Projetos é citado por alguns autores como uma profissão emergente. Isto se deve ao fato de várias organizações, públicas e privadas, instituições de pesquisa e ensino, entre outras, estarem buscando cada vez mais estudar, conhecer, difundir, capacitar, implementar e evoluir o conhecimento, as metodologias, as práticas e as ferramentas empregadas nesta área e profissão [PMI 2000; Sandeep 2002; Martins 2003; Neto e Bocoli 2003].

Desempenhar uma profissão requer do profissional conhecimento especial e uma preparação longa e intensiva [Michaelis 1998] oferecida, geralmente, por formação acadêmica em cursos de graduação e pós-graduação. Desenvolver habilidades e alcançar o nível de profissionalismo compatível com a função de gerente de projetos necessita de aprendizado de conceitos básicos, técnicas e ferramentas de gerenciamento bem como sua prática.

Cursos de pós-graduação no Brasil e no exterior estão sendo formatados para buscar o aperfeiçoamento dos profissionais nos requisitos teóricos e práticos necessários à gestão de projetos. No entanto, a maioria dos cursos de graduação em Gerenciamento de Projetos existentes hoje nas universidades está nos Estados Unidos (EUA). O Brasil ainda não oferece um curso específico de Gerenciamento de Projetos no nível de graduação, somente em pós-

graduação, sendo mais reconhecido o curso MBA Pleno em Gestão de Projetos, oferecido pela Fundação Getúlio Vargas⁵ [PMI 2004].

Para colherem os benefícios esperados, as organizações devem se conscientizar que é preciso adotar o Gerenciamento de Projetos não somente como uma profissão, mas também como uma metodologia na qual os seus gerentes devam ser devidamente treinados, de forma a agregar valor às experiências individuais de cada um deles. O Gerenciamento de Projetos deve ser conduzido por pessoal qualificado. Desta forma, a cultura de projetos nas organizações deve ser criada, a sua implantação deve ser realizada de forma sistemática e profissional e os seus princípios colocados em prática da maneira mais adequada às necessidades das organizações.

Segundo Senge [1990], as organizações só aprendem através de indivíduos que aprendem. O aprendizado individual não garante o aprendizado organizacional, mas sem o primeiro, este último não tem como acontecer. A competência fundamental para assegurar a continuidade e prosperidade das empresas, a longo prazo, é a capacidade de aprender. A educação dos profissionais influencia no sucesso da organização!

Niskier e Blois [2003] citam ainda que o profissional de hoje, para ter sucesso no trabalho, precisa estar apto para reciclar e acrescentar conceitos, posturas e atitudes. Eles ressaltam que a educação continuada vem obtendo destaque, como indicativo de que o aprendizado precisa ser um processo de caráter dinâmico e permanente na vida dos profissionais de qualquer setor produtivo.

As organizações inseridas em um ambiente globalizado, crescentemente competitivo, sujeito a rápidas e grandes mudanças precisam cada vez mais inovar seus produtos e serviços. Desta forma, a demanda por preparação de profissionais em um curto espaço de tempo, com competência, qualidade e a custos reduzidos para gerenciar com sucesso os projetos surge como consequência das necessidades do cenário atual.

Os gerentes de projetos devem ser profissionais preparados para poder praticar e desempenhar bem o seu papel trazendo os benefícios que as organizações desejam. Segundo Prado [2000], a boa prática de Gerenciamento de Projetos produz resultados expressivos para as organizações como: (1) redução no custo e prazo de desenvolvimento de novos produtos; (2) aumento no tempo de vida dos novos produtos; (3) aumento de vendas e receita; (4) aumento do número de clientes e de sua satisfação e (5) aumento da chance de sucesso nos projetos.

⁵ Fundação Getúlio Vargas na Web: www.fgv.br.

A seguir descreveremos, na Seção 3.1, algumas definições importantes relacionadas ao Gerenciamento de Projetos; na Seção 3.2, a sua evolução, um breve histórico; na Seção 3.3, o Project Management Institute (PMI); na Seção 3.4, o Gerenciamento de Projetos na visão do PMI; na Seção 3.5, a profissão de Gerenciamento de Projetos; na Seção 3.6, a relevância de Gerenciamento de Projetos e na Seção 3.7, as conclusões deste capítulo.

3.1 Definições Básicas

Projeto é um instrumento fundamental para qualquer atividade de mudança e geração de produtos e serviços. Eles podem envolver desde uma única pessoa a milhares de pessoas organizadas em times e ter a duração de alguns dias ou vários anos [Dinsmore e Cavalieri 2003].

Um projeto é um empreendimento único, com início e fim definidos, que utiliza recursos limitados e é conduzido por pessoas, visando atingir metas e objetivos pré-definidos estabelecidos dentro de parâmetros de prazo, custo e qualidade [PMI 2000].

O projeto pode ser definido por características distintas como temporário, único e progressivo. A característica de ser temporário é muito importante, pois todo projeto tem um início e um fim definidos. O projeto termina quando os objetivos para os quais foi criado são atingidos ou quando se torna claro que os objetivos do projeto não serão ou não poderão mais ser atingidos ou a necessidade do projeto não existe mais [PMI 2000].

Ser único significa que todo produto ou serviço gerado por um projeto é diferente de outros produtos e serviços. Os projetos envolvem a realização de algo jamais realizado anteriormente e logo é único. Um projeto é progressivo porque à medida que é mais bem compreendido maior é o detalhamento das características peculiares que o distinguem como único [Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000].

Um projeto precisa ser gerenciado para que possa ser executado. Segundo Koontz e O'Donnel [1980], gerenciar consiste em executar atividades e tarefas que têm como propósito planejar e controlar atividades de outras pessoas para atingir objetivos que não podem ser alcançados caso as pessoas atuem por conta própria, sem o esforço sincronizado dos subordinados.

Segundo o PMI, o Gerenciamento de Projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para projetar atividades que visem atingir os requisitos do

projeto. Para facilitar seu gerenciamento, um projeto deve ser dividido em fases que constituem seu ciclo de vida [Dinsmore e Cavalieri 2003].

O ciclo de vida do projeto serve para definir o início e o fim do projeto e define qual trabalho (atividade) deve ser realizado em cada fase (ou etapa) e quem deve estar envolvido. Ele descreve o conjunto de processos que devem ser seguidos para que o projeto seja bem gerenciado [Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000].

A gestão de projetos envolve criar um equilíbrio entre as demandas de escopo, tempo, custo, qualidade e bom relacionamento com o cliente. O sucesso na gestão de um projeto está relacionado ao alcance dos seguintes objetivos: entrega dentro do prazo previsto, dentro do custo orçado, com nível de desempenho adequado, aceitação pelo cliente, atendimento de forma controlada às mudanças de escopo e respeito à cultura da organização [PMI 2000].

A pessoa responsável pelo gerenciamento do projeto é o gerente de projetos, que conseqüentemente também é responsável pelo seu sucesso. O gerente deve ser designado desde o início do projeto e deve ter o apoio visível da alta administração (diretores, presidente). Ele deve ter a sua competência reconhecida pelos demais interessados no projeto, embora não precise ter profundo conhecimento técnico uma vez que sua competência está mais voltada para o entendimento geral e não para o específico [Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000].

Segundo o PMI [2004], um gerente de projeto deverá estar atento a todo o contexto que diz respeito à sua gerência, ao ciclo de vida (divisão por fases), aos *stakeholders* (os envolvidos direta e indiretamente com o projeto), às influências organizacionais e às influências sócio-econômicas. Destacam-se como habilidades gerenciais: a liderança, a comunicação, a negociação, a resolução de problemas e a influência na organização.

O gerente do projeto possui várias atividades e responsabilidades, como por exemplo: definir e controlar os objetivos; definir e controlar os requisitos do produto; definir e controlar os riscos; definir e avaliar os fatores críticos de sucesso; definir e avaliar os pontos fortes e pontos fracos; definir e controlar o cronograma; verificar o esforço, avaliar o projeto e a equipe com métricas; alocar e gerenciar recursos (orçamento, materiais, pessoas); definir prioridades; coordenar interações entre os envolvidos no projeto; assegurar que os prazos e custos estão sendo mantidos dentro do planejado; assegurar que os produtos do projeto atendam aos critérios de qualidade e que estejam de acordo com os padrões estabelecidos; formalizar a aceitação dos artefatos resultantes de cada fase do ciclo de vida do projeto;

elaborar relatórios de avaliação e de acompanhamento da situação do projeto; participar de reuniões de acompanhamento e de revisão do projeto.

O gerente de projetos atualmente ganha destaque dentro das organizações pela evolução e relevância do Gerenciamento de Projetos. A profissão de Gerenciamento de Projetos é emergente e bastante promissora [Martins 2003; PMI 2004].

3.2 Evolução do Gerenciamento de Projetos

Projetos vêm sendo realizados desde os primórdios da civilização. A construção das Pirâmides do Egito, depois de 2780 a.C. [Vicentino 1997], por exemplo, foi um grande projeto. Projetos têm sido planejados e executados pelas organizações para criar novos produtos/serviços e introduzir mudanças e inovações em seus processos. No entanto, para que um projeto seja realizado de forma eficaz é necessária a organização do trabalho demandado [Martins 2003].

Segundo Sisk [1998], na última metade do século XIX, houve um aumento na complexidade dos novos negócios em escala mundial, o que implicou no surgimento dos princípios da gerência de projetos. A Revolução Industrial alterou profundamente a estrutura econômica do mundo ocidental e teve como uma das suas principais conseqüências o desenvolvimento do capitalismo industrial. As relações de produção foram drasticamente modificadas e iniciou-se assim, uma cadeia de transformações, que tornou cada vez mais exigente a tarefa de gerir as novas organizações econômicas [Sisk 1998].

Conseqüentemente, a partir daí surgiu uma grande necessidade de sistematizar e orientar a forma de gerir estas organizações [Martins 2003]. Os projetos, em grande escala do governo, eram o ímpeto para tomar as decisões importantes que se transformaram em decisões de gerenciamento [Sisk 1998].

Nos EUA, a primeira grande organização a praticar tais conceitos foi a Central Pacific Railroad⁶, que começou suas atividades no início da década de 1870, com a construção da estrada de ferro transcontinental. De repente, os líderes do negócio se depararam com a complexa tarefa de organizar as atividades de milhares de trabalhadores, a manufatura e a montagem de quantidades não previstas de matéria-prima [Sisk 1998].

Frederick Taylor, no início do século XX, aplicou raciocínio científico para mostrar que o trabalho pode ser analisado e melhorado focando em suas partes elementares. Ele

⁶ Central Pacific Railroad na Web: cpr.org.

aplicou sua teoria às atividades encontradas na indústria de aço (por exemplo, carregar e levantar areia) [Sisk 1998].

Antes de Taylor, a única maneira de melhorar a produtividade era exigir dos trabalhadores mais horas de dedicação ao trabalho. Taylor ocupa um lugar importante na história da gerência de projetos sendo conhecido como "o pai do gerenciamento científico" [Sisk 1998].

O sócio de Taylor, Henry Gantt, estudou detalhadamente a ordem de operações no trabalho. Seus estudos de gerenciamento focaram na construção de um navio durante a II Guerra Mundial. Gantt construiu diagramas com barras de tarefas e marcos, que esboçam a sequência e a duração de todas as tarefas em um processo [Sisk 1998].

Os diagramas de Gantt provaram ser uma ferramenta analítica tão poderosa para gerentes que se mantiveram virtualmente inalterados por quase cem anos. Não foi realizada alteração até antes dos anos 90, onde linhas de ligação foram adicionadas às barras de tarefa que descrevem dependências mais precisas entre as tarefas. Taylor e Gantt, e outros estudiosos, ajudaram a desenvolver o processo de gerência como uma função distinta de negócio que requer estudo e disciplina [Sisk 1998].

Nas décadas seguintes à II Guerra Mundial, as estratégias de marketing, a psicologia industrial, e as relações humanas começaram a ser partes integrantes do gerenciamento do negócio, da administração das empresas. Desta forma, a complexidade dos projetos demandou novas estruturas organizacionais. Complexos Diagramas de Rede, chamados de Gráficos de PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) e o método de Caminho Crítico (*Critical Path Method* - CPM) foram introduzidos, oferecendo aos gerentes maior controle sobre os projetos. Rapidamente, essas técnicas foram difundidas entre gerentes que procuravam novas estratégias e ferramentas de gerenciamento, que permitissem o desenvolvimento de projetos em um mundo competitivo e de mudanças rápidas [Sisk 1998].

Em pouco tempo, essas técnicas espalharam-se para todos os tipos de indústria. Logo, líderes de projeto procuraram novas estratégias e ferramentas para gerenciar seu crescimento e o dinamismo das mudanças em um mundo competitivo. As teorias gerais do sistema da ciência então começaram a serem aplicadas às interações do negócio [Sisk 1998].

Os negócios começaram a serem vistos como um organismo humano, com esqueleto, sistema muscular, circulatório, nervoso e por aí em diante. Esta visão de organismo humano

implica que para um negócio sobreviver e prosperar todas as suas partes funcionais precisam trabalhar juntas visando metas específicas, ou projetos [Sisk1998].

No início dos anos 60, o Gerenciamento de Projetos foi formalizado como ciência [Prado 2000]. Neste ponto, várias organizações começaram a enxergar o benefício do trabalho organizado em torno dos projetos e a entender a necessidade crítica para comunicar e integrar o trabalho através de múltiplos departamentos e profissões [Sisk 1998].

Em 1969, no auge dos projetos espaciais da NASA, um grupo de cinco profissionais de gestão de projetos, se reuniu para discutir as melhores práticas e Jim Snyder fundou o *Project Management Institute* - PMI (EUA). O PMI é a maior instituição internacional dedicada à disseminação do conhecimento e ao aprimoramento das atividades de gestão profissional de projetos atualmente [PMI 2004, Sisk 1998].

Nas décadas seguintes, o Gerenciamento de Projetos começou a tomar sua forma moderna. Enquanto vários modelos de negócio se desenvolveram neste período, todos eles compartilharam uma estrutura de suporte comum: projetos são liderados por um gerente de projetos, que põe pessoas juntas em um time e assegura a integração e comunicação de fluxos de trabalho através de diferentes departamentos [Sisk 1998].

Hoje, o Gerenciamento de Projetos vem se fortalecendo cada vez mais. As organizações sabem que precisam gerenciar projetos para obterem sucesso. O PMI estima que aproximadamente 25% do PIB mundial são gastos em projetos e que cerca de 16,5 milhões de profissionais estão envolvidos diretamente com gerência de projetos no mundo. Este volume de projetos e as mudanças no cenário mundial, cada vez mais competitivo, geram a necessidade de resultados mais rápidos, com qualidade maior e custo menor. [Dinsmore e Cavalieri 2003].

3.3 O PMI

O PMI é uma associação sem fins lucrativos, cujo principal objetivo é difundir a gestão de projetos no mundo, de forma a promover ética e profissionalismo no exercício desta atividade, visando promover e ampliar o conhecimento existente sobre Gerenciamento de Projetos, assim como melhorar o desempenho dos profissionais e organizações nesta área [Martins 2003]. Esta associação ocupa uma posição de liderança global no desenvolvimento de padrões para a prática da profissão de Gerenciamento de Projetos em todo o mundo. O

capítulo do PMI em São Paulo (PMI-SP) apresenta em seu *site*⁷ a história resumida do PMI que é relatada abaixo juntamente com outras informações obtidas no *site* do PMI⁸.

No mesmo ano, em que foi fundado o PMI (EUA), o primeiro seminário e simpósio, PMI® *Seminars & Symposium*, ocorreu em Atlanta, Geórgia, com a participação de 83 pessoas. Nos anos 70, a primeira edição do *Project Management Quarterly* (PMQ) foi publicada, e posteriormente renomeada para *Project Management Journal* (PMJ). O primeiro Capítulo do PMI foi oficializado e o primeiro Programa de Prêmios Profissionais estabelecido. Ao final desta década, o PMI somava mais de 2.000 associados no mundo.

Durante os anos 80, o número de associados do PMI continuou crescendo, bem como os programas e serviços oferecidos pela associação. Um Código de Ética [PMI 2004] foi adotado para a profissão de Gerenciamento de Projetos e o primeiro profissional em Gerenciamento de Projetos (*Project Management Professional* - PMP) foi certificado pelo PMI em 1984.

Nesta década, as publicações do PMI sobre produtos e serviços cresceram rapidamente. O primeiro modelo padrão de Gerenciamento de Projetos foi publicado: o PMQ *Special Report on Ethics Standards and Accreditation*. O primeiro livro do PMI foi co-publicado e nasceu a PMNetwork, revista mensal do PMI. Em função deste crescimento foi estabelecida a Divisão de Publicações do PMI na Carolina do Norte, EUA.

Durante os anos 90, foram formados os Grupos de Interesses Específicos, os *Colleges* e o *Seminars USA*, uma série de programas educacionais em gerenciamento de projeto (depois renomeado como *World Seminars*). Em 1990, o PMI somava mais de 8.500 associados. Em 1993 este número aumentou 20%.

Em 1996, foi publicado o principal documento padrão do PMI, “*A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*”. Em 2000, foi publicada outra edição deste documento, composto de 216 páginas, 12 capítulos e dividido em 3 partes. A primeira parte é composta por 3 capítulos que reúne informações essenciais sobre a introdução, o contexto e os processos de Gerenciamento de Projetos. A segunda parte, com 9 capítulos, apresenta as áreas de conhecimento de Gerenciamento de Projetos e a última parte são apêndices.

O *PMBOK Guide*, edição 2000, foi aprovado como um Padrão Nacional Americano (*American National Standard* - ANS), norma ANSI/PMI 99-001-2000, pelo Instituto de

⁷ PMI Chapter São Paulo na Web: www.pmispp.org.br/exe/pmi/instituto.asp

⁸ Site oficial do PMI: www.pmi.org

Padrões Nacional Americano (*American National Standard Institute* - ANSI). O PMBOK *Guide*, edição 1996, foi aprovado como um padrão pelo Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (*Institute of Electrical and Electronics Engineers* - IEEE), norma IEEE Std 1490-1998 [PMI 2004]. O IEEE também adotou como padrão o PMBOK *Guide*, edição 2000. O PMI está comprometido com a expansão e melhoria contínua do PMBOK *Guide*, assim como com o desenvolvimento de padrões adicionais.

Ainda nos anos 90, o PMI Today, boletim informativo mensal do PMI, foi impresso pela primeira vez e o Programa de Desenvolvimento Profissional (*Professional Development Program* - PDP) foi estabelecido para que os profissionais certificados como PMP mantenham sua certificação. Atualmente, o PMI conta com mais de 150.000 associados em 150 países. Os associados do PMI são indivíduos que estão praticando e estudando o gerenciamento de projeto nas mais diversas áreas de aplicação (por exemplo, aeroespacial, automobilística, administração, construção, engenharia, serviços financeiros, informática, farmacêutica e telecomunicações).

Com o passar do tempo, o PMI se tornou, e continua sendo, a principal associação profissional em Gerenciamento de Projetos. Os associados e interessados em Gerenciamento de Projetos têm à sua disposição uma extensa relação de produtos e serviços oferecidos pelo PMI.

Desde 1984, o PMI tem se dedicado a desenvolver e manter um rigoroso programa de certificação profissional para promover o crescimento da profissão de Gerenciamento de Projetos e reconhecer as realizações de indivíduos no tema. A certificação PMP do PMI é a credencial mais reconhecida mundialmente para indivíduos envolvidos com o Gerenciamento de Projetos. Em 1999, o PMI se tornou a primeira organização no mundo a ter seu Programa de Certificação reconhecido pela ISO 9001⁹ [PMI 2004].

O PMI tem como foco a expansão do conhecimento da profissão de Gerenciamento de Projetos. As pesquisas em Gerenciamento de Projetos são incentivadas através de conferências bienais, subsídios e livros voltados para pesquisa. Adicionalmente, as necessidades atuais, as informações e o conhecimento sobre a profissão são reunidos e disseminados, o futuro da profissão é avaliado e a evolução da profissão é encorajada.

O PMI edita três revistas periódicas para o benefício dos profissionais em Gerenciamento de Projetos. A PMNetwork é uma revista mensal, o *Project Management Journal* é um jornal trimestral e o PMI Today é um boletim informativo mensal. O PMI é o

líder mundial em publicações de livros em Gerenciamento de Projetos, ferramentas para treinamento e produtos para aprendizagem de modo geral. Mais de 1.000 títulos estão atualmente disponíveis na livraria on-line do PMI¹⁰.

O PMI oferece muitas oportunidades para os profissionais de Gerenciamento de Projetos aprimorarem seu conhecimento e suas habilidades. O “*SeminarsWorld™ Program*” oferece seminários que cobrem um amplo leque de tópicos do Gerenciamento de Projetos, realizados ao longo do ano em vários locais do mundo. O PMI mantém um banco de dados on-line de provedores qualificados de educação, treinamento e produtos de Gerenciamento de Projetos (*Registered Education Provider* - REP).

O PMI detém a liderança no estabelecimento de padrões de reconhecimento para cursos de pós-graduação e de mestrado em Gerenciamento de Projetos. O PMI também mantém uma lista de instituições acadêmicas que oferecem graduação em Gerenciamento de Projetos.

O Centro James R. Snyder de Cultura e Prática em Gerenciamento de Projetos do PMI (que pode ser acessado através do site do PMI) provê informações relevantes, confiáveis e oportunas sobre a prática e a profissão de Gerenciamento de Projetos. Os serviços de indicação e pesquisa utilizam recursos como a seleção de literatura e utilitários de busca na *Internet* para prover respostas às perguntas relacionadas à ciência de Gerenciamento de Projetos. O serviço de encaminhamento/reimpressão de documentos fornece cópias de artigos da literatura periódica do PMI quando solicitadas.

O PMI promove anualmente o *Annual Seminars and Symposium*, o principal evento na área de Gerenciamento de Projetos do mundo. Neste evento são feitas apresentações de palestrantes consagrados, de casos práticos e de novos estudos na área do Gerenciamento de Projetos, além de uma feira com expositores de produtos e serviços associados ao tema. Os participantes deste evento têm oportunidades para aprimorar seu conhecimento prático e conceitual e ter contato com as mais modernas técnicas, ferramentas e tecnologias de Gerenciamento de Projetos, além de poder trocar experiências com profissionais do mundo todo, aumentando sua rede de relacionamentos.

O PMI oferece serviço on-line de oportunidades de carreira em Gerenciamento de Projetos para indivíduos e seleção de profissionais pelas empresas. Os serviços do *Career*

⁹ Descrição da norma ISO 9001 na Web: www.iso.org/iso/en/ISOOnline.frontpage

¹⁰ Livraria do PMI na Web: www.pmibookstore.org/

Headquarters incluem a oferta de oportunidades de trabalho, um diretório de currículos de associados do PMI, assim como recursos de desenvolvimento profissional.

O PMI promove um programa anual de premiação aos indivíduos que trazem honra e reconhecimento à profissão de Gerenciamento de Projetos e ao PMI. São reconhecidos os indivíduos que contribuíram de forma contínua e significativa em pesquisa e literatura, que fizeram notáveis contribuições voluntárias e de destaque para a profissão de Gerenciamento de Projetos. Além disso, o prêmio de maior prestígio do PMI, o PMI Project of the Year, é conferido ao projeto e sua equipe pelo desempenho diferenciado e pela excelência no Gerenciamento do Projeto.

Associados do PMI podem comunicar-se e fazer networking com outros profissionais, compartilhar idéias e experiências, acessar informações de outras organizações, participar de seminários e *workshops* e desenvolver sua liderança participando das organizações componentes do PMI. Eles podem selecionar e filiar-se a quaisquer dos três tipos de Organizações Componentes: (1) *Chapters*, (2) Grupos de Interesses Específicos (SIG's) e (3) *Colleges*.

Os *Chapters* são organizações (regionais/seções do PMI) agrupadas geograficamente e que hoje passam de 235 em todo o mundo. Os SIG's proporcionam aos associados o acesso às melhores práticas de Gerenciamento de Projetos dentro do assunto de interesse. Os *Colleges* promovem o avanço, refinamento e formalização do conhecimento de Gerenciamento de Projetos.

O PMI ainda conta com uma Fundação Educacional, cujo slogan é “Promovendo o Futuro do Gerenciamento de Projetos”. Esta fundação é uma organização autônoma. Ela oferece educação, pesquisa e atividades relacionadas que incentivam o Gerenciamento de Projetos para o benefício da sociedade. A Fundação é sustentada através de doações de organizações e indivíduos, e apóia pesquisas, fornece bolsas de estudo acadêmicas e distribui premiações.

O PMI oferece uma variedade de oportunidades para as organizações (empresas públicas ou privadas, agências do governo, instituições acadêmicas e outras associações) desenvolverem seus relacionamentos e colaborarem com PMI no avanço e no desenvolvimento da profissão de Gerenciamento de Projetos.

3.4 Gerenciamento de Projetos na Visão do PMI

O Gerenciamento de Projetos, na visão do PMI, de acordo com o PMBOK Guide edição 2000 [PMI 2000], identifica e descreve as principais áreas de conhecimento e práticas. Cada uma destas áreas (no total de 9) é descrita através de processos (no total de 39), e se refere a um aspecto a ser considerado dentro da gerência de projetos.

As áreas de conhecimento de gerenciamento são: Gerenciamento de Integração do Projeto, Gerenciamento de Escopo do Projeto, Gerenciamento do Tempo do Projeto, Gerenciamento do Custo do Projeto, Gerenciamento da Qualidade do Projeto, Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto, Gerenciamento de Comunicação do Projeto, Gerenciamento do Risco do Projeto e Gerenciamento de Contratação do Projeto.

A não execução de processos de uma área afeta negativamente o projeto, pois este é um esforço integrado. Por exemplo, uma mudança de escopo quase sempre afeta o custo do projeto. Entretanto, ela pode ou não afetar a moral da equipe e a qualidade do produto [PMI 2000].

O Gerenciamento do Escopo do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que o projeto contemple todo o trabalho requerido, e somente o requerido, para completar o projeto com sucesso. A preocupação fundamental neste gerenciamento compreende definir e controlar o que está ou não incluído no projeto. Esta área de conhecimento é composta pelos processos: iniciação, planejamento do escopo, detalhamento do escopo, verificação do escopo e controle de mudanças do escopo [Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000].

O Gerenciamento do Tempo do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que o projeto termine dentro do prazo previsto. Ele é composto pelos processos: definição das atividades, seqüenciamento das atividades, estimativa da duração das atividades, desenvolvimento do cronograma e controle do cronograma. Kerzner [2001] cita que o ambiente de gerenciamento do tempo é extremamente turbulento. Ele é composto de várias reuniões, escrita de relatórios, resolução de conflitos, planejamento e replanejamento contínuo, comunicação com o cliente e gerenciamento de crises. O correto gerenciamento do tempo é de vital importância para o sucesso do projeto [Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000].

O Gerenciamento do Custo do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que o projeto termine dentro do orçamento aprovado. Ele é composto pelos processos: planejamento dos recursos, estimativa dos custos, orçamento dos custos e controle dos custos. No projeto, várias atividades afetam os custos do projeto e desta forma, o

planejamento e controle dos custos são fundamentais [Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000].

O Gerenciamento da Qualidade do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que as necessidades que originaram o desenvolvimento do projeto serão satisfeitas. O projeto tem qualidade quando é concluído em conformidade aos requisitos, especificações (o projeto deve produzir o que foi definido) e adequação ao uso (deve satisfazer às reais necessidades dos clientes). O gerenciamento da qualidade é composto pelos processos: planejamento da qualidade, garantia da qualidade e controle da qualidade [Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000].

O Gerenciamento dos Recursos Humanos do Projeto descreve os processos necessários para proporcionar a melhor utilização das pessoas envolvidas no projeto. É uma área muitas vezes complexa e subjetiva, exigindo constante pesquisa, sensibilidade e muita vivência do dia-a-dia para saber lidar com o ser humano. Ela é composta pelos processos: planejamento organizacional, montagem da equipe e desenvolvimento da equipe [Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000].

O Gerenciamento das Comunicações do Projeto descreve os processos necessários para assegurar a geração, captura, distribuição, armazenamento e pronta apresentação das informações do projeto para que sejam feitas de forma adequada e no tempo certo. A gestão da comunicação é freqüentemente ignorada pelos gerentes de projeto. No entanto nos projetos concluídos com sucesso o gerente gasta 90% do seu tempo envolvido com algum tipo de comunicação (formal, informal, verbal, escrita). Este gerenciamento é composto pelos seguintes processos: planejamento das comunicações, distribuição das informações, relato de desempenho e encerramento administrativo [Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000].

O Gerenciamento dos Riscos do Projeto descreve os processos que dizem respeito à identificação, análise e resposta aos riscos do projeto. Segundo Gates [1999], “grandes vitórias demandam grandes riscos”. A prática deste gerenciamento não é ainda muito comum na maioria das organizações e alguns autores citam que gerenciar projetos é gerenciar riscos. O gerenciamento de riscos é muito importante para o sucesso do projeto e é composto pelos seguintes processos: Planejamento da Gerência de Risco, identificação dos riscos, análise qualitativa de riscos, análise quantitativa de riscos, desenvolvimento das respostas aos riscos e controle e monitoração de riscos [Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000].

O Gerenciamento das Aquisições do Projeto descreve os processos necessários para a aquisição de mercadorias e serviços fora da organização que desenvolve o projeto. Este

gerenciamento é discutido do ponto de vista do comprador na relação comprador-fornecedor. Ele é composto pelos processos: planejamento das aquisições, preparação das aquisições, obtenção de propostas, seleção de fornecedores, administração dos contratos e encerramento do contrato [PMI 2000].

O Gerenciamento da Integração do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que os diversos elementos do projeto sejam adequadamente coordenados. A integração envolve tomada de decisão e escolhas diretamente ligadas aos objetivos do projeto e aos processos das etapas de desenvolvimento e execução do plano do projeto, assim como ao processo de controle de alterações. O gerenciamento da integração é composto pelos processos: desenvolvimento do plano do projeto, execução do plano do projeto e controle integrado de mudanças [PMI 2000].

Como os projetos possuem um caráter único, a eles está associado um certo grau de incerteza. As organizações que desenvolvem projetos usualmente dividem-nos em várias fases visando um melhor controle gerencial e uma ligação mais adequada de cada projeto aos seus processos operacionais contínuos [PMI 2000].

O conjunto das fases de um projeto é conhecido como ciclo de vida do projeto. O Gerenciamento do Projeto é acompanhado através do uso de processos em cada uma das fases formando cinco grupo de processos: iniciação, planejamento, execução, controle e finalização. Estes grupos contêm um ou mais processos [PMI 2000].

Os processos do grupo de iniciação são responsáveis por reconhecer, através de autorização, que um projeto ou fase deve começar e se comprometer que seja feita a sua execução. Os processos do grupo de planejamento são responsáveis por definir e refinar os objetivos e seleção das melhores alternativas de ação para alcançar os objetivos que o projeto se comprometeu em atender. Os processos do grupo de execução são responsáveis por coordenar pessoas e outros recursos implementando o plano do projeto elaborado [PMI 2000].

Os processos do grupo de controle são responsáveis por assegurar que os objetivos do projeto estão sendo atingidos através da monitoração e da avaliação regular do seu progresso, tomando ações corretivas e replanejando o projeto quando necessário. E finalmente, os processos do grupo de encerramento são responsáveis por formalizar a aceitação formal do projeto ou fase e fazer o encerramento de forma organizada [PMI 2000].

O ciclo de vida do projeto serve para definir o início e o fim de um projeto. Quando uma organização identifica uma oportunidade dentro de sua linha de atuação, normalmente

ela solicita um estudo de viabilidade para decidir se deve criar um projeto. O ciclo de vida do projeto determina se o estudo de viabilidade constituirá a primeira fase do projeto ou se deve ser tratado como um projeto à parte [PMI 2000].

A definição do ciclo de vida do projeto também determina os procedimentos de transição para o ambiente de operação que serão incluídos ao final do projeto, distinguindo-os dos que não serão. Desta forma, o ciclo de vida do projeto pode ser usado para ligar o projeto aos processos operacionais contínuos da organização executora [PMI 2000].

Os grupos de processos do ciclo de vida do projeto se ligam pelos resultados que produzem. O resultado ou saída de um grupo torna-se entrada para outro. Entre grupos de processos centrais, as ligações são interativas, ou seja, o planejamento alimenta a execução, no início, com um plano do projeto documentado, fornecendo, a seguir, atualizações ao plano, na medida em que o projeto progride. Os grupos de processos da gerência de projetos não são separados ou descontínuos e nem acontecem uma única vez durante todo o projeto. Eles são formados por atividades que se sobrepõem, ocorrendo em intensidades variáveis ao longo de cada fase do projeto [PMI 2000].

Os processos interagem através de suas entradas e saídas. Cada processo possui 3 itens: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas. As entradas são documentos ou itens documentáveis que influenciarão o processo (e.g. Descrição do Produto). As ferramentas e técnicas são mecanismos aplicados às entradas para criar as saídas (e.g. Análise do Produto). As saídas são documentos ou itens documentáveis resultantes do processo (e.g. Declaração do Escopo) [PMI 2000].

Os processos são classificados em 2 tipos: essenciais e auxiliares (ou facilitadores). Os processos essenciais têm dependências bem definidas e devem ser executados em uma determinada ordem. Por exemplo, as atividades devem ser definidas antes do estabelecimento do seu cronograma e custo. Os processos auxiliares dependem da natureza do projeto. Por exemplo, em alguns projetos pode haver sido identificado apenas um pequeno risco ou mesmo nenhum, até que a maioria do planejamento não tenha sido concluída e a equipe reconheça que as metas de custo e prazo são por demais ousadas, envolvendo assim um risco considerável [PMI 2000].

Segundo o PMI, seguindo as orientações do PMBOK, o gerente de projetos aprende a metodologia aplicada à maioria dos projetos, porém maleável às diversas necessidades de utilização, e conhece a linguagem peculiar ao segmento de forma padronizada. Talvez o maior sucesso desta proposta do PMI, venha do fato de que esta é uma abordagem que

confere o desejado enfoque profissional na condução do projeto. As exigências e as restrições de toda ordem, principalmente as financeiras, exigem que o projeto seja cercado de todas as garantias para que os objetivos propostos sejam atendidos e que o mesmo seja finalizado com sucesso e de forma profissional [PMI 2000].

3.5 Profissão Gerente de Projetos

Barbera [2002] cita que a rápida mudança no comportamento das organizações e do mundo teve um efeito profundo nas práticas de Gerenciamento de Projetos. Este comportamento tem resultado em uma globalização dramática da disciplina de Gerenciamento de Projetos e ressaltado a sua importância.

Conseqüentemente, comunidades organizacionais tais como o *Chicago Global Project Management Forum*¹¹ (GPMF) e o PMI tiveram iniciativas com o objetivo de embutir a prática de gerenciamento de projeto no âmbito das organizações. Entretanto, apesar da importância que o Gerenciamento de Projetos está tendo, surge uma polêmica quanto ao Gerenciamento de Projetos ser uma profissão. Barbera [2002] concorda com a visão de que Gerenciamento de Projetos é um subconjunto de gerenciamento em geral.

Conforme citado na introdução deste capítulo, uma profissão requer do profissional conhecimento especial e habilidades para alcançar o nível de profissionalismo compatível com a função que é desempenhada. O profissional de Gerenciamento de Projetos necessita do aprendizado de conceitos básicos, técnicas e ferramentas de gerenciamento bem como sua prática.

Geralmente, as profissões requerem um certificado profissional que é viabilizado através de preparação longa e intensiva. O certificado profissional deve englobar conhecimento, ética, competência e leis. O profissional certificado deve ser examinado pelo seu conhecimento, competência e práticas dentro de um ambiente ético e legal. O ambiente legal deve apresentar o propósito de qualquer autoridade credenciada como protetora dos interesses públicos em geral.

No entanto, segundo Barbera [2002], o lugar que o Gerenciamento de Projetos ocupa dentro das universidades, como campo de pesquisa, a maioria da América do Norte, prova que Gerenciamento de Projetos ainda não é considerado uma disciplina obrigatória e é tida desta forma como uma profissão accidental.

¹¹ <http://www.pmforum.org/globalpm/>

Antigamente, pessoas se tornavam gerente de projetos depois de lhes terem sido atribuídas responsabilidades e atividades de Gerenciamento de Projetos. Até hoje, freqüentemente não é atribuído ao gerente de projetos o conhecimento de como executar projetos de forma sistemática e sim na base da tentativa-erro (o que ocasiona erros graves no projeto e com alto custo). Estes profissionais recebem pouca ou nenhuma preparação formal para o trabalho, tendo que reinventar muitas vezes os preceitos fundamentais do Gerenciamento de Projetos.

Nos últimos 20 anos, esta “profissão” emergente tem se fortalecido para seu reconhecimento. Padrões e certificados têm sido fornecidos por associações profissionais, trabalhando na definição do campo de pesquisa e no reconhecimento de Gerenciamento de Projetos como uma profissão. A definição de bases de conhecimento padrão, certificação e avaliação de modelos de competência de Gerenciamento de Projetos e melhores práticas ilustram este fato.

Termini [2003] diz que a profissão não é nova e existe desde que o mundo é mundo. “Alguém provavelmente gerenciou a construção das pirâmides do Egito. Com as grandes guerras mundiais, ela ganhou uma nova importância, por conta da complicada logística que envolveu esses conflitos”.

A atividade ou função de desenvolver e gerenciar projetos já existia com outras denominações, tais como líder de projeto, coordenador, gerente de equipe ou gerente de área. O papel de gerente de projetos surge para desempenhar as mesmas funções com a diferença de se ter um maior poder de decisão e autonomia para o projeto.

Segundo Termini [2003], o crescimento desta profissão abrange vários setores. Desde os anos 90, entretanto, outro tipo de guerra vem impulsionando essa profissão. Cada vez mais, as empresas querem bater a concorrência em tempo recorde e gastando menos. E a busca pelo sucesso rápido está alavancando a carreira dos especialistas nesse assunto.

Termini [2003] afirma ainda que a profissão começou nos anos 20, e ganhou impulso na Primeira e na Segunda Guerra Mundial. Muitas das organizações, não apenas de defesa, mas aquelas de infra-estrutura, que tiveram que dar suporte à guerra, se tornaram super eficientes no Gerenciamento de Projetos. Foi por conta das guerras que essa profissão ganhou mais notoriedade e pró-atividade. Apesar de, segundo ele, ter sido ignorada por três décadas e somente ter ressurgido nos anos 80, quando a competição global se acirrou.

Com o surgimento de algumas comunidades organizacionais como o GPMF e o PMI o foco dos aspectos profissionais de Gerenciamento de Projetos como profissão foi realçado.

Hoje, existe um interesse enorme de todo tipo de organização nesta “profissão”. Os gerentes de projeto estão nos bancos, no governo, nas companhias de higiene, saúde, manufatura, serviços, telecomunicações. No Brasil não é diferente, à medida que a economia e a infraestrutura crescem, aumenta a necessidade de se ter gerentes de projetos [Termini 2003].

Embora alguns defendam que o Gerenciamento de Projetos é uma profissão, Archibald [2004] também cita que o Gerenciamento de Projetos é um subconjunto do gerenciamento geral, uma competência e considera o mesmo, como uma disciplina e não uma profissão.

3.6 Relevância do Gerenciamento de Projetos

As organizações, comunidade e pessoas vêm reconhecendo a relevância de Gerenciamento de Projetos tanto no setor público quanto no setor privado¹². De acordo com o site oficial do PMI-SP, empresas como a Nasa, IBM, AT&T, Siemens, Chiyoda Corporation, PricewaterhouseCoopers, Sociedade Computacional de Singapura e o Governo Estadual de Oregon (EUA) lançam mão de técnicas e metodologias de Gerenciamento de Projetos para obter os resultados esperados em seus projetos.

Na área de tecnologia da informação (TI) este assunto assume a cada dia uma importância maior. Isto se deve, em parte, pelo entendimento de que parte significativa do insucesso em projetos de software está relacionada com uma má gerência de projetos ou, algumas vezes, por uma ausência completa de gerenciamento [Johnson 2001a].

De acordo com o Relatório CHAOS [Johnson 2001a], tradicional estudo sobre sucessos e fracassos em projetos de TI realizado pelo Standish Group International¹³, os três primeiros fatores que contribuíram para o sucesso do projeto de software da pesquisa de 2001 foram: suporte executivo, envolvimento do usuário e experiência do gerente de projetos. Juntos, eles contabilizam 48% de chance do projeto ter sucesso. O relatório cita que 97% dos projetos de sucesso tem um gerente experiente na liderança.

O relatório CHAOS de 2003 [Standish 2003] traz boas novas. Dos 13.552 projetos norte-americanos analisados, a taxa de sucesso atingiu 34%, mais que o dobro dos 16% obtidos em 1994, primeiro ano da pesquisa [Johnson 2001a]. Os fracassos ficaram em 15%, cerca de metade dos 31% do primeiro estudo. A perda de dólares entre os projetos em 2002

¹²Por exemplo, em novembro/2002, em Brasília, realizaram-se o IV Encontro de Gerenciamento de Projetos do Distrito Federal e o I Foro Latino Americano de Gerenciamento de Projetos no Governo.

¹³ Standish Group na Web: www.standishgroup.com/

foi estimada em 55 bilhões de dólares, frente aos 255 bilhões de dólares investidos em projetos em 1994, o desperdício foi de 140 bilhões de dólares (80 bilhões em projetos fracassados). O atraso, aspecto importante da falta de gerenciamento, nos prazos, segundo o Standish Group, aumentou para 82% , em 2000 era de 63%.

Diante destes resultados, são notáveis a importância do Gerenciamento de Projetos e a sua utilização de forma profissional. O gerente de projetos também se torna uma das peças chave para o sucesso do projeto.

Algumas organizações públicas e privadas já estão dando preferência para o profissional gerente de projetos que tem um certificado. O certificado virou um diferencial e praticamente um requisito é ser especializado no assunto.

A certificação PMP comprova profundo conhecimento do PMBOK e das regras estabelecidas pelo PMI para exercer esta profissão. Mundialmente são mais de 150 mil pessoas associadas ao PMI em 150 países [PMI 2004]. Em 2003, o número de PMPs foi de 76.500, em maio de 2004, 81.913 e a previsão para o final do ano de 2004 foi de 95.000 [Dinsmore 2004; Archibald 2004]. A importância da gerência de projetos nos vários setores da sociedade pode ser vista pela evolução do número de associados ao PMI, conforme apresentado na Figura 3.1.

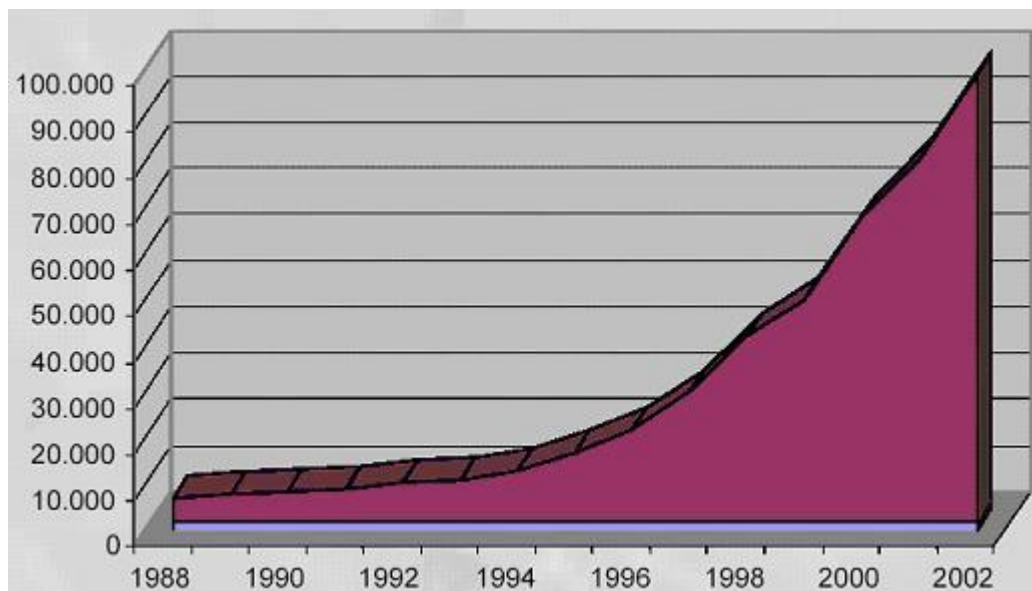


Figura 3.1 - Evolução dos Membros do PMI Segundo o PMI Journal de Março de 2003 [PMI 2004].

De acordo com Archibald [2004], 60.000 estudantes são educados por ano em Gerenciamento de Projetos. E segundo Nagel [2003], uma das 10 certificações mais procuradas no mundo em 2004 é a certificação PMP. Ser um PMP hoje significa ter valorização profissional. O mercado está exigindo cada vez mais profissionais certificados e a padronização do conhecimento em Gerenciamento de Projetos. A criação de uma metodologia de Gerenciamento de Projetos junto a uma metodologia de desenvolvimento do produto ou serviço na organização aumenta a probabilidade de sucesso dos projetos.

O Brasil está dando bastante atenção para o Gerenciamento de Projetos, contando com mais de 1.300 certificações PMP (Figura 3.2) e é considerado o terceiro país em número de *Chapters* do PMI com um total de 14 nos seguintes estados/cidades brasileiras: São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Brasília, Rio Grande do Sul, Manaus, Bahia, Joinville, Recife, Ceará, Espírito Santo, Maranhão e Goiás [PMI 2004]. Existem, ainda, 2 potenciais *chapters* no Brasil.

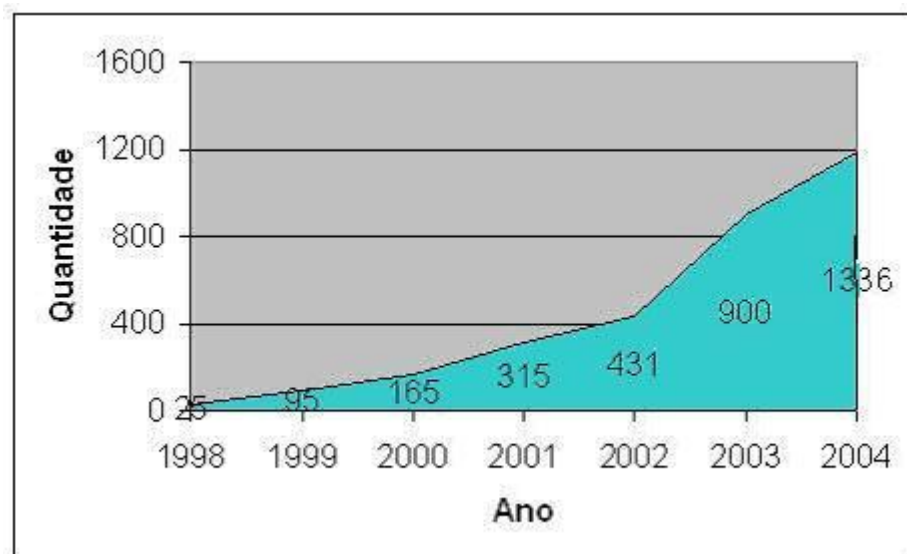


Figura 3.2 - Evolução dos PMPs no Brasil Segundo Chapters do PMI [PMI 2004].

Além da abordagem de metodologia para Gerenciamento de Projetos apresentada no PMBOK, existe também a do PRINCE 2¹⁴, um método para Gerenciamento de Projetos bastante reconhecido no Reino Unido. Este método foi desenvolvido pela *Central Computer and Telecommunications Agency* (CCTA¹⁵) em 1989. O PRINCE2 e o PMBOK se

¹⁴ PRINCE2 é uma marca registrada - PRINCE™ - www.prince2.org.uk/web/site/home/home.asp

¹⁵ Central Computer and Telecommunications Agency na Web: www.ccta.gov.uk

complementam, têm semelhanças (por exemplo, gerenciamento por processos) e diferenças (por exemplo, o PRINCE 2 não trata projetos por área de conhecimento como o PMBOK) [Wideman 2002].

O PRINCE2, assim como o PMBOK, também tem como objetivo o sucesso dos projetos através do gerenciamento dos mesmos. Ele também possui um programa de certificações e reconhece a importância do gerente de projetos nas organizações. O PRINCE 2 não foi abordado com maior ênfase neste trabalho por ser uma metodologia mais conhecida no Reino Unido e Europa, e pelo fato do PMBOK, assim como o PMI, serem atualmente, mais reconhecidos no mundo.

3.7 Conclusões

O gerenciamento não deve ser praticado de maneira arbitrária, mas com a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas, onde se destacam as recomendações do PMI. Com o uso de metodologias, a implantação da cultura de projetos pode ser realizada para garantir a aplicação dos princípios de Gerenciamento de Projetos de forma padronizada buscando atender da melhor forma às necessidades das organizações.

Segundo Kerzner [2001] alcançar a excelência de Gerenciamento de Projetos ou mesmo a maturidade pode não ser possível sem o uso de processos repetitivos que podem ser usados no projeto. Estes processos repetitivos são referidos como a metodologia de Gerenciamento de Projetos, onde o contínuo uso desta metodologia aumentará drasticamente as chances de sucesso de uma organização.

Gerenciar projetos com eficiência constitui-se não apenas um grande desafio dos dias atuais, mas é o fator crítico para o sucesso e para a sobrevivência das empresas. Gerenciar projetos com eficiência requer um esforço de conscientização das empresas em adotar metodologias (de preferência uma única) de Gerenciamento de Projetos e treinar sua equipe e principalmente os seus gerentes dos projetos.

Neste cenário, o gerente do projeto capacitado é aquele que tem melhores condições de ver as necessidades do projeto. Ele deve ser um profissional treinado para usar uma metodologia de Gerenciamento de Projetos e aplicá-la de forma eficiente. Ele deve ser alocado o mais cedo possível ao projeto. Ao gerente devem ser dados autorização formal e apoio visível da alta administração para que ele possa desempenhar bem o seu papel de gestor buscando o sucesso do projeto e a excelência no gerenciamento.

O próximo capítulo apresenta um ambiente de aprendizado construído para educar gerentes e interessados em Gerenciamento de Projetos.

Capítulo 4

O PMK

Conforme citado no capítulo anterior, o conhecimento em Gerenciamento de Projetos nas organizações é de fundamental importância nos dias atuais. A educação corporativa pode ser feita através de aparatos da educação a distância e da virtualidade proporcionada pelo *e-learning* para preparar os seus profissionais [Niskier e Blois 2003]. Deste modo, como forma de disseminar o conhecimento em Gerenciamento de Projetos nas organizações e fazer com que ele chegue de fato aos profissionais e interessados no assunto, foi construído o *Project Management Knowledge Learning Environment* (PMK).

O PMK é um ambiente inteligente de aprendizagem para a Educação em Gerenciamento de Projetos, uma abordagem de *i-learning* para EAD que pode ser executado na *Web*. O conteúdo do PMK é baseado no do *PMBOK®* Guide edição 2000 (na tradução livre, em português, publicada pelo PMI-MG [PMI-MG 2001]) e em outras referências da área (e.g. [Dinsmore e Cavalieri 2003, Heldman 2003, Kerzner 2001, Mulcahy 2002]).

O objetivo principal do PMK é propor ao usuário (estudante) uma visão mais prática e interativa sobre Gerenciamento de Projetos, além de oferecer a preparação para o exame de certificação PMP. O PMK possui recursos didáticos que enriquecem o aprendizado em Gerenciamento de Projetos, tais como: exercícios, simulados do exame PMP, perguntas frequentes, biblioteca (com arquivos sobre GP), dicas, *links* interessantes, glossário e lista de figuras.

O PMK utiliza uma solução tecnológica multi-plataforma (pode ser executado em *Linux*, *Windows* e em mais de um *Web Browser*, como *Mozilla* e *Microsoft Internet Explorer*). Ele foi construído em *Java*¹⁶ usando *Servlets Java*¹⁷, *Java Server Pages* (JSP¹⁸),

¹⁶ <http://java.sun.com/j2ee/index.jsp>

¹⁷ <http://java.sun.com/products/servlet/>

¹⁸ <http://java.sun.com/products/jsp/>

*Java Script*¹⁹, *Cascading Sheets Syle (CSS)*²⁰, *Extensible Markup Language (XML)*²¹, *FLASH*²² e banco de dados *MySql*²³.

O objetivo principal deste capítulo é mostrar como o PMK foi projetado e implementado. Este capítulo está organizado da seguinte maneira: na Seção 4.1 é apresentado como o PMK foi projetado; na Seção 4.2 é explicada a implementação do PMK; e na Seção 4.3 são apresentadas as conclusões deste capítulo.

4.1 Projeto

Para construir um ambiente que ensina um determinado domínio, o primeiro passo é conhecê-lo bem. Desta forma, antes de pensar na arquitetura do sistema foi feito um estudo do PMBOK e de outras referências na área de Gerenciamento de Projetos (e.g [Kerzner 2001; Mulcahy 2002]). Como resultado deste estudo foi definido que o domínio do PMK seria baseado no conteúdo do PMBOK.

Logo em seguida, foi feita uma análise de requisitos através de pesquisa bibliográfica (e.g. [Gomes e Wanderley 2003]), pesquisa de produtos similares ao PMK [Santos et al. 2004] e discussões com as pessoas envolvidas neste trabalho para a definição da arquitetura do PMK. Após esta etapa, iniciou-se o projeto da arquitetura baseada no RUP (*Rational Unified Process*) [Kruchten 2002, Rational 2000]. Nas próximas seções estas etapas serão descritas em maiores detalhes.

4.1.1 Análise de Requisitos

Durante a análise de requisitos do sistema foram identificados requisitos não funcionais e funcionais. Os requisitos não-funcionais tratam da usabilidade, confiabilidade, desempenho, segurança, distribuição, adequação a padrões (e.g. codificação padronizada) e restrições de hardware e software do sistema (e.g. número de acessos simultâneos).

Os requisitos funcionais descrevem as funcionalidades do sistema através de casos de uso. Durante a modelagem dos casos de uso, as regras de validação de negócio do sistema foram especificadas e documentadas [Pressman 1995].

¹⁹ <http://www.w3.org/TR/REC-html40/interact/scripts.html>

²⁰ <http://www.w3.org/Style/CSS/>

²¹ <http://www.xml.org/>

²²

http://www.macromedia.com/shockwave/download/download.cgi?P1_Prod_Version=ShockwaveFlash

²³ <http://www.mysql.com/>

Os casos de uso do PMK possuem o ator Estudante, que é o usuário final do sistema. As Figuras 4.1, 4.2 e 4.3 mostram os casos de uso do sistema que formam respectivamente os módulos: Cadastro, Conteúdo e Exercício.

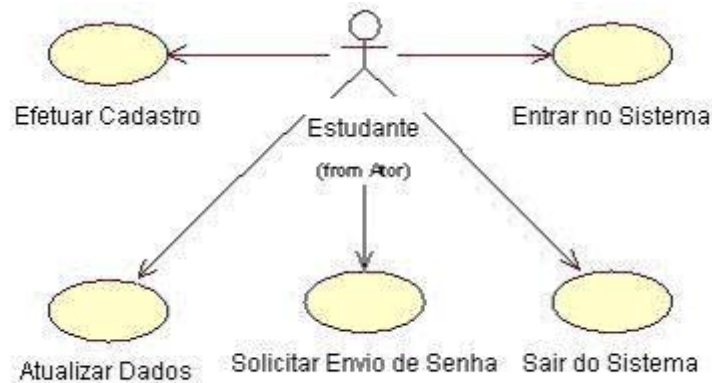


Figura 4.1 – Módulo Cadastro

O Módulo Cadastro é formado pelos casos de uso utilizados para cadastrar o Estudante e controlar o seu acesso ao sistema. Para que um Estudante tenha acesso ao conteúdo e possa fazer exercícios sobre Gerenciamento de Projetos, ele deve primeiramente se cadastrar (Efetuar Cadastro) no sistema. Após o cadastro ser feito, o Estudante tem acesso ao sistema (Entrar no Sistema) através de uma sessão de acesso que é aberta.

Quando o Estudante encerra o uso do sistema (Sair do Sistema) a sessão que foi aberta é fechada. Após o primeiro acesso do usuário ao sistema, para um novo acesso (Entrar no Sistema), é necessário que o Estudante preencha os campos *login* e senha da página principal, de acordo com os seus dados cadastrados.

Caso o Estudante esqueça sua senha, ele pode receber do sistema um *email* informando a sua senha (Solicitar Envio de Senha). O Estudante pode ainda, consultar os seus dados de cadastro e caso deseje, pode fazer a atualização (Atualizar Dados) destes dados no sistema.

O Módulo Conteúdo é formado pelos casos de uso relacionados aos recursos, que podem ser utilizados pelo Estudante na interface gráfica (após o *login* do usuário) durante o estudo de Gerenciamento de Projetos. A maioria destes recursos está relacionada ao conteúdo de estudo apresentado pelo sistema durante a interação com o Estudante.

O Estudante pode visualizar o conteúdo de Gerenciamento de Projetos (Estudar Conteúdo do PMBOK) na interface gráfica do sistema, e também fazer anotações durante o

estudo do conteúdo (Registrar Anotações de Estudo). O Estudante pode ainda visualizar os assuntos estudados/visitados (Visualizar Progresso) por ele em todas as suas sessões de acesso.

Neste módulo, o Estudante pode acessar os conteúdos de Gerenciamento de Projetos para o estudo através do diagrama do ciclo de vida do projeto (Visualizar Diagrama do Ciclo de Vida do Projeto).

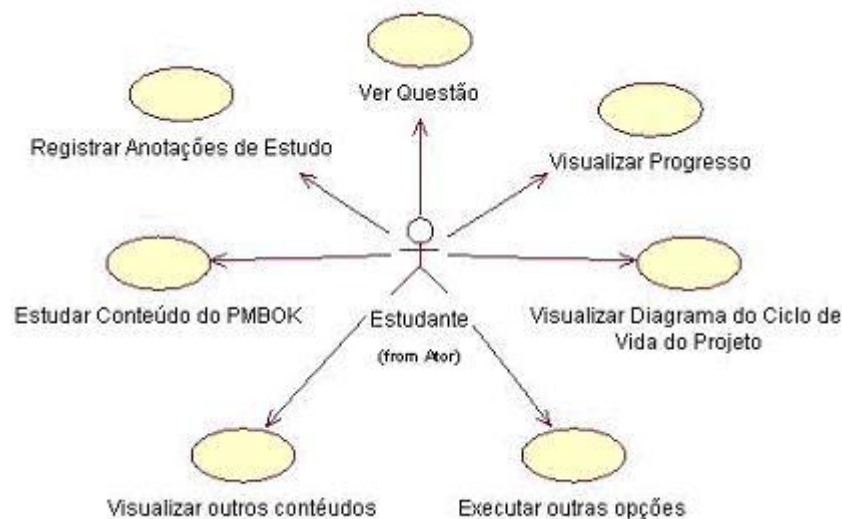


Figura 4.2 – Módulo Conteúdo

Ele pode também acessar outras opções (Visualizar Outros Conteúdos) da interface que auxiliam no estudo do conteúdo tais como *figuras*, *glossário*, *biblioteca* e *índice* de todo o conteúdo de estudo sobre Gerenciamento de Projetos.

O Estudante pode acessar outros recursos (Executar Outras Opções) na interface do sistema, como, por exemplo, *perguntas freqüentes* e *ajuda*. No módulo Conteúdo, o Estudante pode visualizar, a qualquer momento, uma questão dos exercícios de múltipla escolha (Ver Questão) através do código identificador da questão.

O Módulo Exercício é formado pelos casos de uso relacionados aos exercícios oferecidos ao Estudante pelo sistema para testar seus conhecimentos sobre Gerenciamento de Projetos. O Estudante pode resolver testes de exercícios de múltipla escolha, associados a todo o conteúdo de Gerenciamento de Projetos, em dois modos diferentes: estudo e simulado.

No modo estudo (Resolver Exercícios Modo Estudo), o estudante pode fazer exercícios visualizando sua resposta correta, além de ter acesso a dicas para a solução da questão. E no modo simulado, os recursos disponíveis na interface da tela de exercícios

simulam a prova oficial para a obtenção da certificação PMP (Resolver Exercícios Modo Simulado).

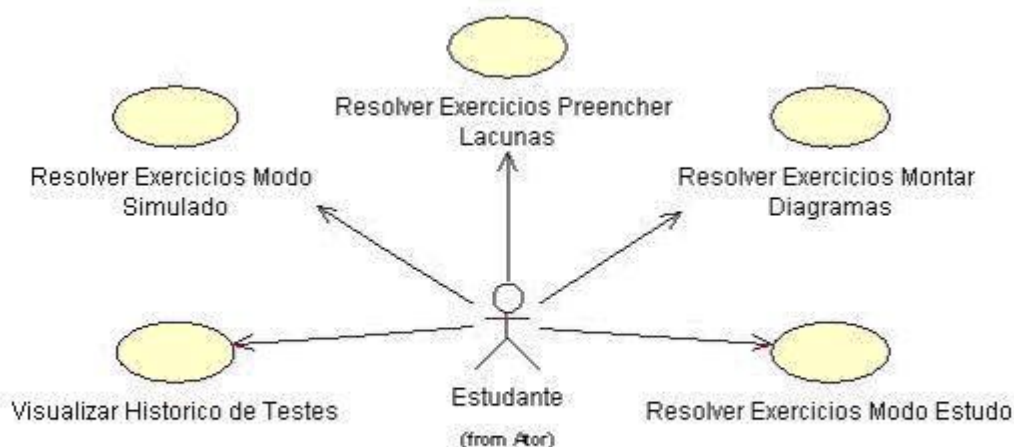


Figura 4.3 – Módulo Exercício

Além dos exercícios de múltipla escolha, o Estudante pode fazer exercícios de Preenchimento de Lacunas (Resolver Exercícios Preencher Lacunas). Neste tipo de exercício, o Estudante deve preencher três lacunas corretamente para completar uma frase a partir de uma lista de palavras sugeridas. A frase do exercício, geralmente, se refere aos conceitos dos termos encontrados nas entradas, ferramentas e técnicas e saídas dos processos de Gerenciamento de Projetos.

Outro tipo de exercício disponível, neste módulo, é o exercício de Montagem de Diagramas, onde o Estudante tem que montar um processo corretamente (Resolver Exercícios Montar Diagramas) com todos os itens referentes às suas entradas, ferramentas e técnicas e saídas. O sistema apresenta uma lista de itens como opções.

O Estudante pode visualizar o histórico dos simulados realizados (Visualizar Histórico de Testes). O histórico consolida as seguintes informações: o percentual dos acertos do estudante nos exercícios feitos, as páginas visitadas em cada processo, grupo de processo e área de conhecimento e os assuntos em que o estudante teve mais dificuldades, de acordo com os erros nos exercícios feitos.

Paralelamente à atividade de especificação de Casos de Uso, foi construído o Modelo Entidade Relacionamento (Figura 4.4) e os atributos de cada entidade foram detalhados e documentados em um Dicionário de Dados.

As entidades identificadas foram as seguintes:

- o ANOTACAO_ESTUDANTE - representa informações das anotações feitas pelo estudante durante o seu estudo e/ou durante a resolução de exercícios de múltipla escolha do modo estudo;
- o ESTUDANTE - representa o conjunto de dados do perfil do estudante (e.g nome, sexo, conhecimento em Gerenciamento de Projetos);
- o EXERCICIO_MD - representa exercícios de montagem de diagramas (MD) referente a processos do PMBOK;

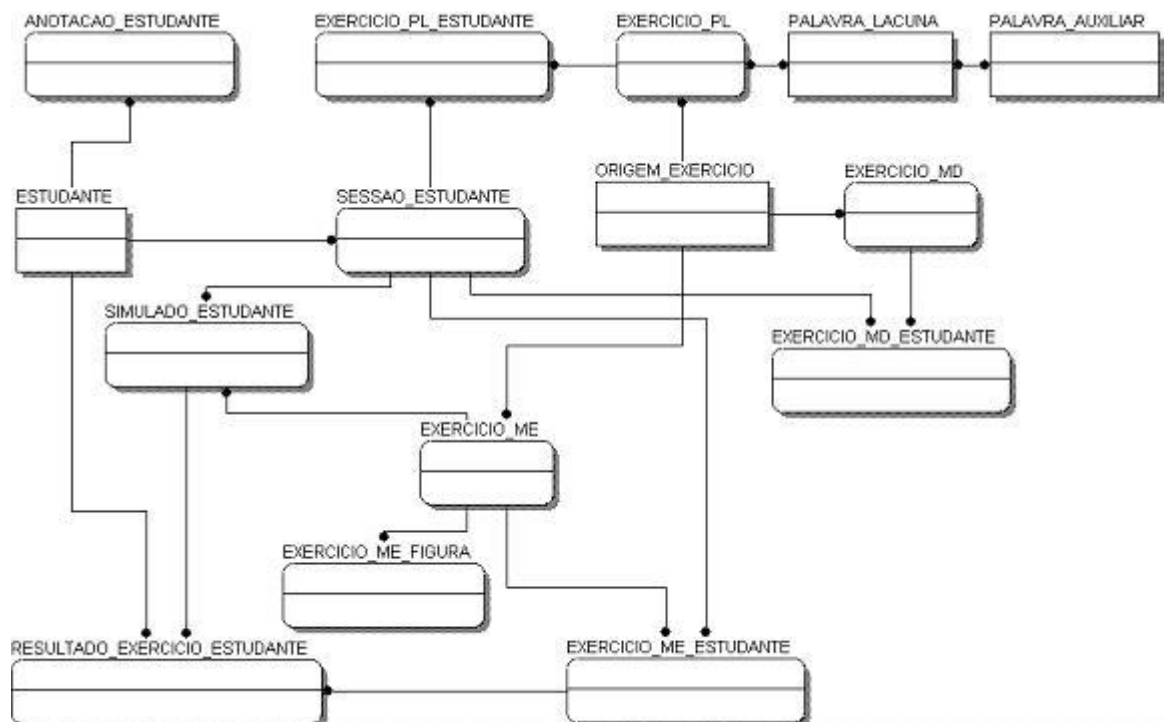


Figura 4.4 – Modelo Entidade Relacionamento do Sistema

- o EXERCICIO_MD_ESTUDANTE - representa informações de exercícios MD que o estudante fez;
- o EXERCICIO_ME - representa as questões de exercícios de múltipla-escolha (ME) sobre todo o conteúdo do domínio de GP existente no sistema;
- o EXERCICIO_ME_ESTUDANTE - representa informações dos exercícios ME que o estudante fez ou não no modo estudo (o estudante pode não responder à questão);
- o EXERCICIO_ME_FIGURA - representa informações das Figuras usadas nos exercícios ME;

- o EXERCICIO_PL - representa exercícios de preenchimento de lacunas (PL) em branco de um texto sobre conceitos relacionados às entradas, ferramentas e técnicas e saídas dos processos do PMBOK e sobre o processo;
- o EXERCICIO_PL_ESTUDANTE - representa informações de exercícios PL que o estudante fez;
- o ORIGEM_EXERCICIO – representa os itens (capítulos, seções e subseções) do conteúdo do PMBOK (e.g ferramentas, saídas, *framework*, processos, entradas, grupos de processos) que são usados para classificar os exercícios do sistema.
- o PALAVRA_AUXILIAR – representa as palavras que não são as opções corretas de preenchimento das lacunas em branco das opções em PALAVRA_LACUNA, mas que complementam as opções sugeridas (palavras erradas) para o exercício.
- o PALAVRA_LACUNA – representa as palavras (erradas e corretas) que são as opções de preenchimento das lacunas em branco do exercício de PL. Estas palavras são oriundas das tabelas PALAVRA_AUXILIAR e ORIGEM_EXERCICIO.
- o RESULTADO_EXERCICIO_ESTUDANTE - representa informações resumidas de todos exercícios feitos pelo estudante no modo estudo e no simulado (e.g. tempo gasto, total de acertos);
- o SIMULADO_ESTUDANTE - representa informações dos exercícios ME que o estudante fez ou não no modo simulado (o estudante pode não responder à questão);
- o SESSAO_ESTUDANTE - representa o conjunto de dados (e.g. data/hora início, data/hora término) de todos os acesso do estudante ao sistema;

Na próxima seção, são apresentadas a arquitetura e as tecnologias utilizadas na implementação do sistema.

4.1.2 Arquitetura e Tecnologias Utilizadas na Implementação

O ambiente (sistema) PMK adota o tipo de arquitetura cliente-servidor baseada nos padrões de projeto (*Design Patterns*): *Facade*, *Repository Hierarchy*, *Singleton* e *AbstractFactory* [Gamma et al. 1995]. A arquitetura inicial do PMK (Figura 4.5) é composta por quatro camadas: *Interface*; *Comunicação*; *Negócio* e *Persistência*.

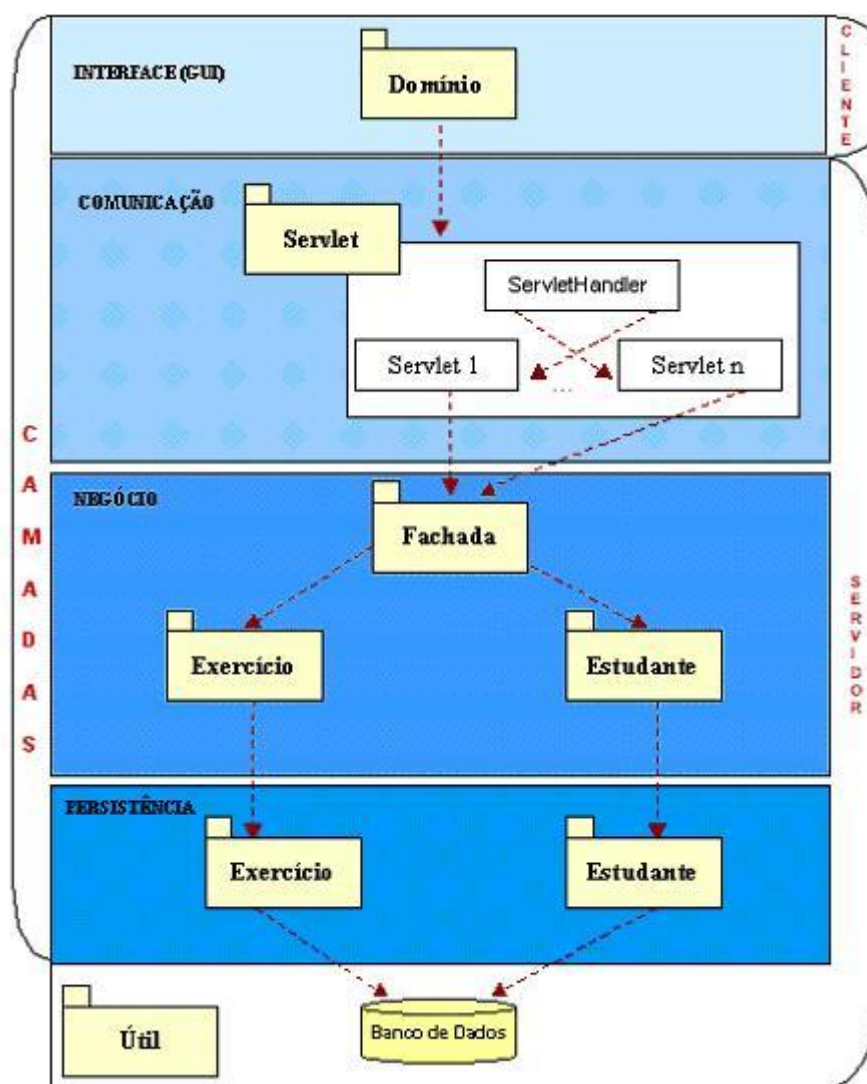


Figura 4.5 - Visão Lógica de Camadas e Pacotes da Arquitetura Inicial do PMK

A Camada Interface contém a interface gráfica do sistema que roda na máquina do cliente via *Web Browser* e será detalhada na próxima seção. A Camada Comunicação é responsável pela comunicação entre a camada de interface e a camada Negócio.

A Camada Negócio realiza a validação e os testes das pré-condições relacionadas à manipulação de objetos de acordo com as políticas e regras do negócio. Como exemplo de validação e testes das pré-condições, podemos citar o momento em que o usuário tenta acessar o sistema preenchendo *login* e senha e o sistema verifica se estes dados estão cadastrados no Banco de Dados (BD) para permitir o seu acesso. Ainda na camada Negócio, estão as classes que representam as entidades identificadas no sistema. Finalmente, a Camada

Persistência possui classes de repositório e cadastro, responsáveis pela persistência dos objetos no banco de dados.

Os pacotes *Domínio*, *Servlet*, *Fachada*, *Estudante* e *Exercício* estão distribuídos nas quatro camadas citadas acima. O pacote *Útil* é global e contém classes que tratam do gerenciamento e da conexão com o BD, definição de constantes e métodos globais, gerenciamento de mensagens de correio eletrônico e das exceções do sistema.

O pacote *Domínio* *está* localizado na camada *Interface*. Ele é formado por pastas e sub-pastas de diretório (localizadas no servidor) que contêm arquivos (em formato JSP) com o conteúdo do ambiente.

O pacote *Servlet* *está* localizado na camada Comunicação. Ele integra e centraliza a comunicação entre Cliente e Servidor. E ainda, gera conteúdo dinâmico para o cliente do sistema. A classe *ServletHandler* é responsável por controlar o funcionamento de todas as demais classes desse pacote.

O pacote *Fachada* faz parte da Camada Negócio. Ele concentra todos os serviços que podem ser oferecidos pelo sistema, executados no servidor, e isola a camada do cliente das demais camadas do servidor.

O pacote *Estudante* contém as classes referentes à entidade estudante, assim como o pacote *exercício* contém as classes referentes à entidade exercício. Estes pacotes possuem classes distribuídas na Camada Negócio e na Camada Persistência.

As classes dos pacotes *estudante* e *exercício*, da camada persistência, permitem o armazenamento e a recuperação de dados do sistema (instâncias de objetos). As classes dos pacotes *estudante* e *exercício*, da camada negócio, fazem uso das classes dos pacotes da camada Persistência para terem acesso ao banco de dados e executarem operações como: inserir, atualizar, remover e consultar dados.

A Figura 4.6 mostra a arquitetura inicial do sistema com os componentes da solução tecnológica utilizada (discutidos na Seção 4.2) e o fluxo de um exemplo de interação entre cliente e servidor. No lado do Cliente (*Web Browser*), são executadas páginas *JSP*. A interação do Cliente com o Servidor é feita através de uma requisição da página do Cliente (item 1) ao Servidor *Web, TomCat* ²⁴, via HTTP. O Servidor recebe a requisição do Cliente através de *Servlet Java* que faz a comunicação com as Classes *Java* através da Classe *Fachada* (item 2). As Classes *Java* se comunicam com o banco de dados *MySQL* (item 3) para atender à requisição do cliente. A resposta da requisição é retornada do banco de dados

para as Classes *Java* (item 4). As Classes *Java* retornam a resposta solicitada à Classe Fachada (item 5). E finalmente, esta resposta é passada através do *Servlet* para a página JSP do Cliente (item 6).

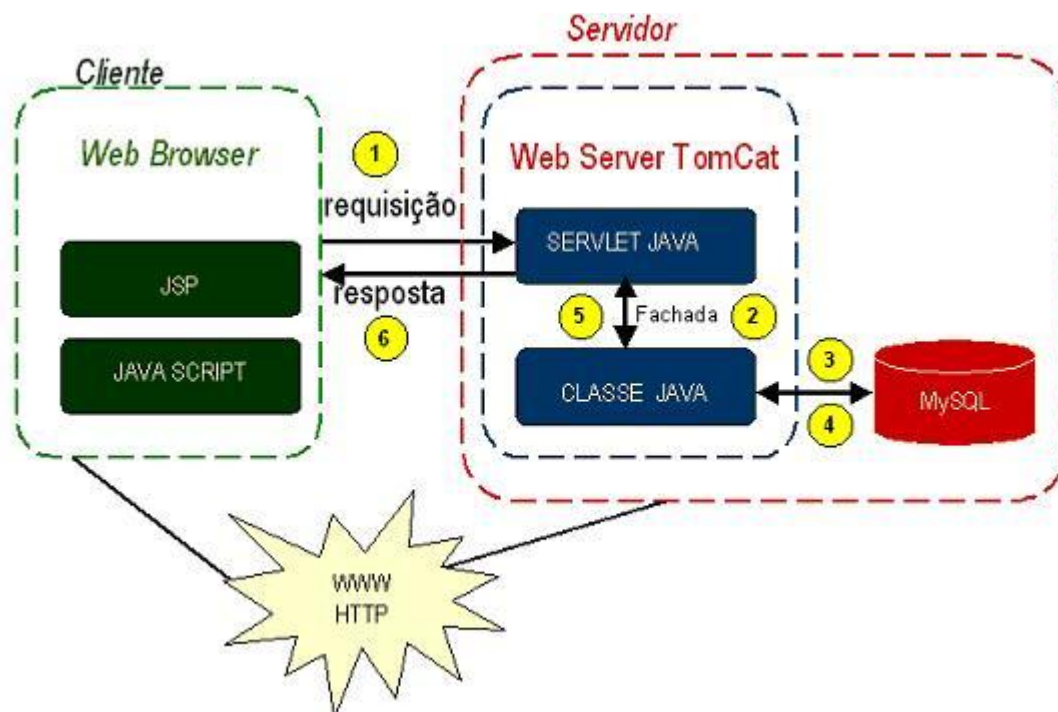


Figura 4.6 – Arquitetura e Seus Componentes Tecnológicos

A arquitetura do PMK é extensível devido ao uso de interfaces, que definem os serviços disponíveis para as coleções de negócio e minimizam o impacto de mudança de tecnologia do banco de dados sobre a Camada Negócio. Além do mais, oferece reuso, onde classes de negócio podem ser facilmente aproveitadas por outros sistemas, baseados em outras tecnologias de banco de dados (e.g. mudanças nos detalhes de acesso a dados se tornam mais simples por serem restritas à Camada Persistência).

4.1.3 Interface Gráfica

A análise de usabilidade [Pinheiro 2003] feita para o projeto PMBOK Easy²⁵ [Rodrigues 2003] foi o ponto de partida do projeto da interface gráfica do PMK. Além disso, foram observadas as recomendações de Nielsen [2000] e os resultados da análise de

²⁴ <http://jakarta.apache.org/tomcat/>

²⁵ <http://www.cin.ufpe.br/~pmk/pmbokeasy>

usabilidade e sugestões de melhoria feitas por Nielsen e Tahir [2002]. Um estudo dos pontos fortes e fracos (análise de competidores [Santos et al. 2004]), de recursos de *Web Sites* e softwares, que possuíam características e objetivos similares aos planejados para o PMK, também foram analisados e comparados [Aware 1995, UsabilityNet 2003].

Os critérios para a análise comparativa deste estudo foram os tipos de exercícios, conteúdo de estudo e outros recursos disponíveis tais como, dicas e glossário. Como resultado de pontos fortes temos, por exemplo, a avaliação dos exercícios de múltipla escolha para modo estudo e simulado e como pontos fracos temos, por exemplo, a exibição de dicas quando o estudante está resolvendo um exercício de múltipla escolha. Este estudo ajudou na definição do escopo do PMK e permitiu que a interface gráfica pudesse ser definida de forma mais objetiva.

As funcionalidades presentes na interface do PMK foram derivadas dos pontos fortes observados na análise comparativa, juntamente com outras funcionalidades tais como, selecionar exercícios usando um filtro por palavra-chave (como *Earned Value*). A interface gráfica (GUI, do inglês *Graphical User Interface*) do PMK foi projetada de forma a permitir que o estudante escolha a forma que deseja estudar Gerenciamento de Projetos: por grupo de processos, por áreas de conhecimento ou por processos.

A interface gráfica do PMK foi dividida em 3 regiões principais, Cabeçalho; Conteúdo e Rodapé (itens 1, 2 e 3 da figura 4.7, respectivamente). A região Cabeçalho está localizada na parte superior da tela, e consiste dos seguintes itens. Na tela principal do PMK:

- o Item 4 - Logomarca do PMK;
- o Item 5 - Caixas de texto, *Login* e *Senha*, usado para acesso aos recursos do ambiente pelos usuários cadastrados;
- o Item 6 - Botão *Entrar*, usado após preenchimento das caixas *Login* e *Senha* para efetuar o acesso do usuário ao sistema;
- o Item 7 - Botão *Adicionar Membro*, usado para o cadastro de novos usuários. Durante o cadastro, o usuário pode escolher preencher um breve questionário para a identificação do seu tipo de personalidade baseado no MBTI (veja Seção 2.4.2).
- o Item 8 - Botão *Esqueceu a Senha*, usado para que o sistema envie ao usuário, via correio eletrônico, a sua senha de acesso;
- o Item 9 - *Tour* usado para a demonstração de um exemplo de utilização (operacionalização) do ambiente;

Item 10 - *PMK*, usado para apresentar dados mais detalhados sobre o ambiente, sua importância e sobre a equipe de desenvolvimento do projeto;



Figura 4.7 –Tela Principal do Sistema

- o Item 11 – *Pesquisa PMP*, usado para informar aos usuários o resultado de uma pesquisa feita sobre as estratégias de estudo usadas por PMPs e aspirantes à certificação PMP;
- o Item 12 – *Fale Conosco*, usado para o usuário se comunicar com a equipe do PMK;
- o Item 13 - *Perguntas Frequentes*, usado para apresentar ao usuário perguntas e respostas mais frequentes dos usuários do sistema;
- o Item 14 – *Parceiros*, usado para apresentar as instituições que apóiam o projeto;
- o Item 15 - *Ajuda, help* do sistema;
- o Item 16 - *Barra de Navegação*, usado para apresentar ao usuário o caminho percorrido (*links*) no ambiente, desde o ponto de partida até a página atual visualizada (presente em todas as telas do sistema);

- o Item 17 - *Recurso de Acessibilidade* (AAA), usado para aumentar ou diminuir o tamanho da fonte apresentado nas páginas do ambiente de acordo com a necessidade visual do usuário (presente em todas as telas do sistema);
- o Item 18 - *Privacidade*, usado para informar aos usuários a política usada para a privacidade dos dados de cadastro e informações fornecidos ao sistema pelos usuários;

A região Conteúdo, no meio da interface, apresenta o conteúdo da maioria das opções selecionadas (e.g. *Tour*, *Dúvidas Frequentes*) pelo usuário. Na página principal do PMK, esta região apresenta informações gerais e notícias sobre o ambiente, eventos e novidades em Gerenciamento de Projetos. A região Rodapé contém informações de direitos autorais sendo usada também, após o *login* ser efetuado, para apresentar itens de menu de opções (ver Figura 4.7).

A Figura 4.8 mostra a segunda tela, que é apresentada no sistema após a tela principal, depois do *login* do usuário. Esta tela contém recursos para o estudo e tarefas sobre Gerenciamento de Projetos. A região Cabeçalho (item 1), nesta segunda tela e nas demais telas do sistema, contém alguns itens de menu importantes para o estudo e a execução de tarefas sobre Gerenciamento de Projetos.

Esta região contém os seguintes itens:

- o Item 2- região Conteúdo;
- o Item 3- região Rodapé;
- o Item 4- Membro, usado para acesso à atualização de dados ou alteração de senha do usuário;
- o Item 5- *Personalidade*, usado para acesso à *escolha do tipo de personalidade* do usuário, visualização sobre características dos *tipos de personalidades* de acordo com MBTI e visualização de *estilos de aprendizado* por tipo de personalidade;
- o Item 6 – *Exercícios*, o usuário pode fazer exercícios no *modo estudo ou no modo simulado*. Existem 3 tipos de exercícios no modo estudo: de *múltipla escolha* (ME), que validam o conhecimento do usuário sobre GP, de *montagem de diagramas* (MD), que ajudam na memorização de itens dos processos do PMBOK e de *preenchimento de lacunas* (PL), que ajudam a fixar conceitos relevantes em GP. No modo simulado, os exercícios são do tipo múltipla escolha. Outra opção disponível, neste item, é a visualização do histórico dos exercícios feitos pelo usuário;

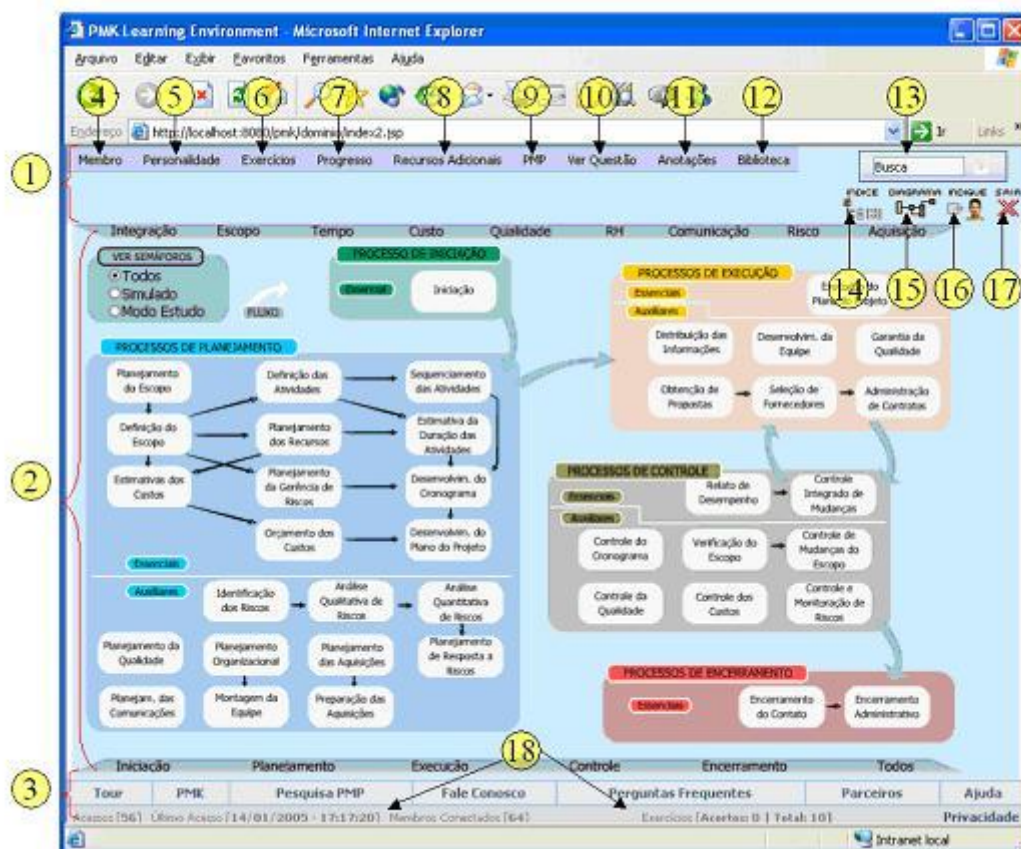


Figura 4.8 – Tela do Sistema Após o Login do Usuário

- o Item 7 – *Progresso*, usado para o usuário visualizar o andamento e progresso nos estudos através de *relatório*. Estes recursos contêm as páginas acessadas pelo usuário, o seu aproveitamento nos exercícios feitos, as dificuldades em assuntos (registradas durante erros dos exercícios) e o seu nível de conhecimento sobre Gerenciamento de Projetos, definido pelo sistema após a resolução de simulados;
- o Item 8 – Recursos Adicionais, usado para apresentar o glossário, termos relevantes da área de Gerenciamento de Projetos e uma breve descrição sobre cada um. Também são apresentadas figuras que são visualizadas no conteúdo de estudo em todo o ambiente, documentos e finalmente, as fórmulas usadas em Gerenciamento de Projetos que auxiliam na resolução de alguns exercícios propostos pelo sistema;
- o Item 9 – PMP, usado para apresentar algumas dicas sobre o exame PMP e estratégias de estudo, sobre Gerenciamento de Projetos, com o objetivo de obtenção ao certificado PMP, além de informações sobre a certificação;
- o Item 10 – Ver Questão, usado para visualizar uma questão (inclusive alternativas e resposta correta) do exercício de múltipla escolha, através do seu código identificador.

Os usuários cadastrados recebem, via correio eletrônico, periodicamente, uma questão de múltipla escolha sobre Gerenciamento de Projetos e são convidados a ver a sua resposta no PMK. Além disso, quando um exercício de múltipla escolha é carregado para a tela, o código identificador da questão é visualizado e o usuário pode ter acesso novamente aos dados desta questão utilizando esta opção;

- o Item 11 – *Anotações*, usado para o usuário fazer anotações do que for necessário para seu estudo (e.g. observações, dúvidas);
- o Item 12 – *Biblioteca*, usado para apresentar outros materiais adicionais para o estudo de Gerenciamento de Projetos (e.g. artigos, modelos de documentos para o gerente, *links* interessantes);
- o Item 13 – *Busca*, usado para procurar as páginas disponíveis para estudo que contém a palavra ou frase digitada;
- o Item 14 – *Índice*, usado para apresentar todo o conteúdo disponível para estudo, como em um índice de livro. Através do clique do *mouse* sobre um item do índice, o usuário pode ter acesso direto ao seu conteúdo. O índice pode ser visualizado ou não na tela durante a apresentação do conteúdo de estudo;
- o Item 15 – *Diagrama*, usado para visualizar o diagrama do ciclo de vida do projeto;
- o Item 16 – *Indique*, usado para que o sistema envie a um destinatário, via correio eletrônico, uma mensagem apresentando o ambiente PMK e sua URL de acesso;
- o Item 17- *Sair*, usado para encerrar o acesso do usuário ao sistema. A sessão aberta para o usuário é fechada e a página principal do sistema é apresentada.

Na região conteúdo (item 2) da tela da Figura 4.8, é apresentado o Diagrama de Ciclo de Vida do Projeto (diagrama). As caixas deste diagrama representam os processos de GP. Na barra superior temos as áreas de conhecimento e na inferior os grupos de processos de Gerenciamento de Projetos. Através do clique do *mouse* sobre as Figuras, o usuário pode ter acesso direto ao conteúdo de estudo destes itens.

O diagrama é apresentado automaticamente na interface após o usuário efetuar o *login*. Ao passar o mouse sobre cada processo um semáforo é mostrado que indica o aproveitamento do estudante nos exercícios feitos. Se nenhum exercício foi feito o semáforo fica apagado, verde se os acertos nos exercícios forem acima de 79%, amarelo se os acertos forem entre 50% e 79%, inclusive, e quando o total de acertos nos exercícios for inferior a 50%, o semáforo fica vermelho.

A região Rodapé (item 3), nesta tela e em qualquer outra tela do sistema apresentada após o *login* do usuário, apresenta alguns itens de menu, que foram apresentados na região Cabeçalho da tela principal (antes do *login*). Além de apresentar informações (item 18) sobre a data de último acesso e o total de acessos do usuário, o total de exercícios feitos (indicando acertos) pelo usuário e o total de membros usando o sistema no momento em que o usuário efetuou o *login*.

A Figura 4.9 mostra a tela de teste de exercícios de múltipla escolha no modo estudo. Esta tela possui os seguintes itens:

- o Item 1 – região Cabeçalho.
- o Item 2 – região Conteúdo.
- o Item 3 – região Rodapé.
- o Item 4 – Revisar, usado quando o usuário deseja marcar a questão para revisão. Antes de finalizar o teste, o sistema avisa ao usuário quais são as questões marcadas para revisão e o usuário pode retornar a estas questões para revisá-las e alterá-las;
- o Item 5- *Dica*, usado para apresentar uma dica ao estudante como auxílio na solução da questão ativa;

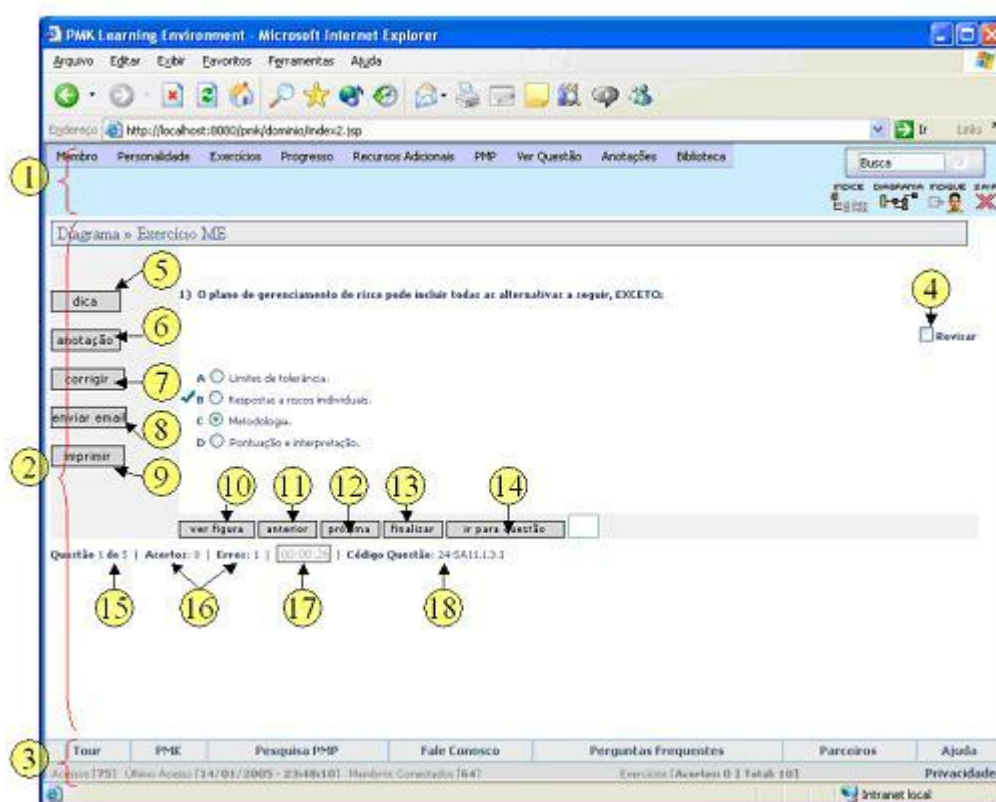


Figura 4.9 – Tela de Exercícios de Múltipla Escolha no Modo Estudo

- o Item 6 –*Anotação*, usado para fazer uma anotação sobre a questão. As anotações podem ser visualizadas somente enquanto a tela de exercícios estiver aberta;
- o Item 7 – *Corrigir*, usado para corrigir a questão ativa;
- o Item 8– Enviar *Email*, usado para enviar para um destinatário, via correio eletrônico, a questão ativa (sem a sua resposta). O destinatário somente poderá ter acesso à resposta da questão após se cadastrar no sistema;
- o Item 9 – *Imprimir*, usado para imprimir a questão ativa (sem a sua resposta);
- o Item 10 – *Ver Figura*, ativado somente quando a questão usa uma Figura no seu enunciado;
- o Item 11 – *Anterior*, usado para retornar à questão apresentada anteriormente para o usuário;
- o Item 12 –*Próxima*, usado para avançar para a próxima questão;
- o Item 13 –*Finalizar*, usado para finalizar o teste. Um relatório com o resultado do exercício é apresentado automaticamente, quando este botão é clicado;
- o Item 14 –*Ir para questão*, usado para visualizar uma determinada questão digitada pelo estudante. Por exemplo, se o exercício tiver 10 questões, e na tela tiver sendo apresentada a questão de número 2, o usuário pode digitar, neste campo, o número 5 e o sistema apresentar automaticamente na tela a questão 5;
- o Item 15 – Ordem de apresentação da questão atual na tela em relação ao total de questões;
- o Item 16 – Pontuação do usuário no teste, erros e acertos totais;
- o Item 17 – Cronômetro progressivo, que registra o tempo de duração do teste;
- o Item 18 – Código identificador da questão;

A título de exemplo, na Figura 4.10 é mostrada uma tela do PMK com o conteúdo de estudo sobre Gerenciamento do Risco (à esquerda na região conteúdo). Podemos visualizar também nesta tela, o item do menu Índice ativado (à direita na região conteúdo).

Durante o projeto da Interface Gráfica, houve uma grande preocupação em focar a utilização da interface do sistema no aprendizado do usuário e não na operação, provendo uma idéia clara da organização do conteúdo e das funcionalidades através de navegação simples [Ardito et al. 2004].

As telas apresentadas nesta seção ilustram a estrutura padronizada da interface gráfica projetada para o PMK. Outras telas do sistema se encontram no Apêndice I deste documento.

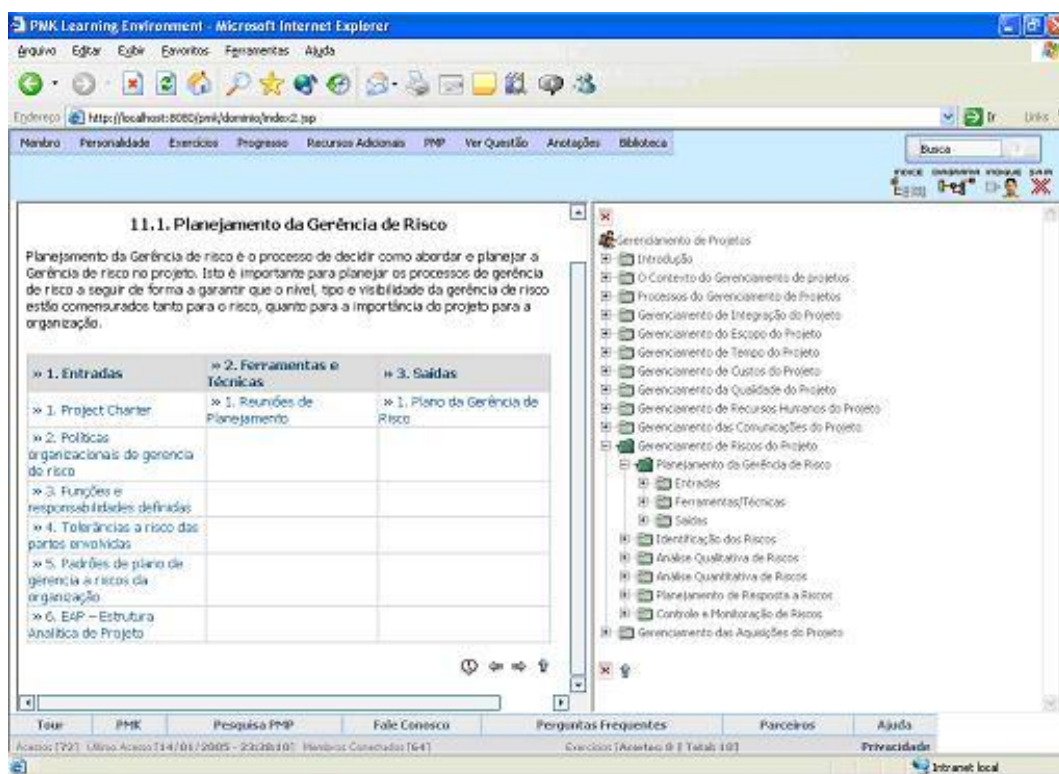


Figura 4.10 – Tela de Estudo do Conteúdo de Gerenciamento de Projetos

4.2 Implementação

O PMK foi implementado em Java, JSP (páginas *HTML*), Java Script, *Cascading Sheets Style (CSS)*, Servlet Java, XML, FLASH e banco de dados MySQL usando plataforma de desenvolvimento Eclipse 2.1.3²⁶.

Existem várias razões para a escolha desta solução tecnológica: JSP oferece portabilidade através de plataformas, *browsers* e servidores; desempenho elevado para múltiplas requisições concorrentes de clientes ao servidor; cria páginas *Web* dinâmicas; as aplicações são construídas do lado do servidor, além de ter fácil implementação (permite utilização de componentes JAVA) e manutenção do código-fonte.

Java Script permite adicionar características ativas (e.g. validação de objetos de interface) às páginas JSP. O uso de *Servlet Java* facilita a implementação da comunicação cliente-servidor, e ainda provê mais segurança dos dados do ambiente.

XML evita acessos desnecessários ao banco de dados para dados estáticos. FLASH permite uma apresentação gráfica mais agradável das informações na interface do sistema. O banco de dados *MySQL* possui facilidade de utilização e distribuição, e também pode ser

²⁶ <http://www.eclipse.org/>

utilizado em plataformas independentes. O Eclipse facilitou a visualização e estruturação da arquitetura do projeto, a compilação do código Java, a depuração de código e uma boa utilização dos recursos do CVS²⁷, a ferramenta de gerenciamento de controle de versão utilizada no desenvolvimento do PMK.

Durante o desenvolvimento dos módulos do sistema, testes unitários foram feitos e após toda a implementação, as tarefas pedagógicas foram testadas assim como, todo o sistema em funcionamento. Alguns refinamentos para melhoria do sistema foram detectados e alguns ajustes necessários foram feitos.

4.3 Conclusões

O PMK é um ambiente que propõe aos usuários um aprendizado mais efetivo em Gerenciamento de Projetos. Além disto, provê aptidão para o exame da certificação PMP e fornece uma avaliação do conhecimento em Gerenciamento de Projetos. Ele utiliza como tecnologia, uma solução que pode ser executada em várias plataformas, implementada em *Java, JSP, Java Script, Servlet Java, XML, Flash* e banco de dados *MySQL*.

Como vimos neste capítulo, a construção do ambiente PMK envolveu atividades de análise de requisitos, identificação de entidades; definição da arquitetura do sistema; projeto de interface gráfica; implementação e testes. É importante ressaltar que foi feita a documentação de cada uma destas atividades para facilitar futuras extensões e manutenções.

A primeira versão (inicial) do PMK, denominada PMK Easy²⁸, é o produto objeto deste trabalho de pesquisa. Esta versão será disponibilizada como software de código aberto (Software Livre) sob licença pública GNU²⁹ (*General Public License*) podendo ser aplicada na capacitação em Gerenciamento de Projetos de profissionais e interessados sobre o assunto tanto no setor público (prefeituras, órgãos municipais, estaduais e federais, universidades, etc.) quanto no privado.

No próximo capítulo, será apresentado um Companheiro Virtual de Aprendizado, construído para ser integrado ao PMK com o objetivo de poder minimizar os problemas de EAD já relatados e fornecer uma instrução individual para o estudante.

²⁷ <http://cvs.querencialivre.rs.gov.br/cgi-bin/cvsweb.cgi/?cvsroot=tekneeq>

²⁸ Projeto aprovado pelo CNPq, em novembro de 2003, na chamada do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico em Software Livre

²⁹ <http://www.gnu.org/>

Capítulo 5

VICTOR e PMK

De acordo com du Boulay [Johnson et al. 2004], o desenvolvimento de um ILE deve ser progressivo, ou seja, primeiro o ambiente é construído, depois as tarefas pedagógicas são testadas para somente depois, incluir-se a inteligência ao ambiente. Desta forma, após a construção do PMK foi construído e integrado ao PMK, VICTOR, um Agente Pedagógico Inteligente que se comporta como um Companheiro Virtual de Aprendizado.

VICTOR tem como objetivo auxiliar o processo de aprendizado tratando o estudante de forma personalizada e buscando minimizar alguns problemas de EAD citados no Capítulo 2. Ele é um personagem animado [Correia 2004] e interage com o estudante colaborando com seu processo de aprendizado no PMK. Ele provê *feedback* imediato para as ações do estudante tentando mantê-lo motivado. Além do mais, VICTOR fornece dicas (e.g o que é mais importante saber sobre o processo, o objetivo do exercício que será feito), sugestões e elogios, de acordo com o esforço do estudante. Por fim, VICTOR se comporta como um *chatbot* [Leitão 2004], que usa linguagem natural para responder algumas questões sobre o domínio do PMK. De acordo com Frasson [Johnson et al. 2004], VICTOR pode ser considerado um agente de sugestão, que provê um reforço apropriado ao estudante através de afirmações positivas e sugestões (e.g. sugerindo um assunto a ser estudado, incentivando o estudante a superar a dificuldade em um assunto).

O objetivo principal deste capítulo é mostrar como o VICTOR foi construído e integrado ao PMK. Este capítulo está organizado da seguinte maneira: na Seção 5.1 é apresentada a metodologia usada para a construção de VICTOR; na Seção 5.2 é apresentada a integração de VICTOR ao PMK; na Seção 5.3 são apresentados resultados de um experimento realizado por dois grupos que testaram o PMK com e sem o VICTOR e na Seção 5.4 são apresentadas as conclusões sobre este capítulo.

5.1 Metodologia de Construção

VICTOR foi construído conforme a metodologia sugerida por Torreão, Aquino, Tedesco, Sá e Correia [2004]. Esta metodologia possui seis etapas e permitiu uma organização, estruturação e modelagem do CVA, de forma mais adequada, trazendo vários benefícios como por exemplo, maior clareza de detalhes fundamentais na construção de um sistema (e.g. requisitos e riscos), assim como, redução de custo e tempo de projeto.

VICTOR utiliza como solução tecnológica o JEOPS³⁰ (Java Embedded Object Production System), uma extensão da linguagem Java, que embute um mecanismo de regras de produção de primeira ordem com encadeamento progressivo [Russell e Norvig 2003], dentro de aplicações Java.

A construção de VICTOR seguiu as etapas descritas a seguir.

5.1.1 Identificação do Problema

Nesta etapa, foi feita uma investigação preliminar das principais características do domínio do PMK e seus problemas de aprendizado, para viabilizar a formalização do conhecimento que seria utilizado posteriormente pelo sistema. Apesar da aquisição do conhecimento do domínio ser uma das tarefas mais difíceis na construção de CVAs, uma forma de amenizar esta dificuldade foi perguntar aos especialistas e professores da área de Gerenciamento de Projetos quais eram os conceitos mais relevantes deste domínio, e como estavam organizados. Após este procedimento, o próximo passo da investigação foi observar as dificuldades de aprendizado dos alunos e as dicas e estratégias de ensino usadas pelos instrutores durante a participação em um curso presencial sobre o PMBOK.

E ainda, para identificar outros problemas e dificuldades de aprendizado sobre o domínio do PMK, foi feita uma pesquisa sobre as estratégias de estudo utilizadas por PMPs e candidatos a PMP através de um questionário (veja Apêndice E) disponibilizado na *Web* [c.f. Torreão 2004]. O objetivo desta pesquisa foi conhecer as estratégias de estudo mais bem sucedidas para poder modelar as estratégias pedagógicas de ensino do CVA.

Esta pesquisa contou com 153 participantes. Entre estes, 23% já possuía a certificação PMP e 31,46% deles tinha entre 7 e 10 anos de experiência em Gerenciamento de Projetos. 97% dos participantes da pesquisa usou o PMBOK para estudar para o exame de certificação

³⁰ <http://www.di.ufpe.br/~jeops/>

PMP. De acordo com os participantes (Figura 5.1), a área de conhecimento mais difícil de aprender é Gerenciamento dos Riscos e a mais fácil é Gerenciamento do Escopo.

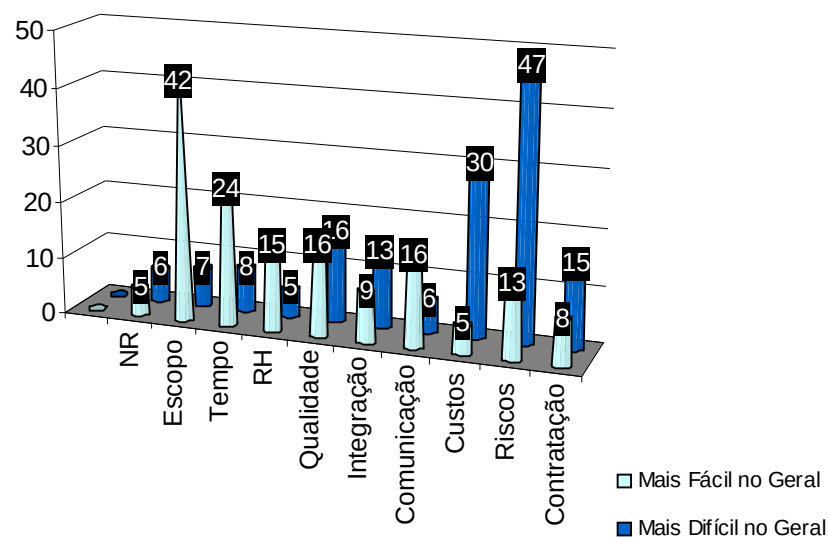


Figura 5.1 - Aprendizado nas Áreas de Conhecimento do PMBOK

A pesquisa aponta que 83,66% dos participantes desejam aprender GP na *WEB* tendo como objetivo obter a certificação PMP. Esta pesquisa mostra também outros aspectos relevantes, tais como livros, ferramentas de software e dicas dos participantes sobre o estudo para a certificação PMP (c.f. [Torreão 2004]).

Com esta investigação preliminar, os conceitos e relacionamentos mais relevantes do domínio do PMK, bem como suas dificuldades de aprendizado foram mais facilmente identificadas. Além disto, ficou mais fácil perceber as necessidades dos estudantes e que tipo de CVA poderia colaborar com o aprendizado dos estudantes. A investigação facilitou a definição das estratégias pedagógicas usadas por VICTOR (detalhadas na Seção 5.1.3) e a concepção do modelo do estudante (detalhado na Seção 5.1.4).

5.1.2 Elicitação de Conceitos Relevantes do Domínio

Após conhecer melhor sobre o domínio e identificar as necessidades de aprendizado dos estudantes, os conceitos mais importantes do domínio do PMK foram formalizados através da construção de uma ontologia do domínio do PMBOK e da especificação de suas restrições.

De acordo com Gruber [1993], a ontologia é uma definição formal e explícita de conceitos, termos e relacionamentos entre os conceitos representados por predicados e funções. Durante a fase de construção da ontologia, deve-se entender o domínio

suficientemente bem para saber quais objetos e fatos são necessários e quais devem ser ignorados [Russell e Norvig 2003]. Esta fase assemelha-se à elicitação de requisitos de Engenharia de Software [Gomes e Wanderley 2003].

Durante a concepção do modelo da ontologia do domínio, sentenças lógicas ou axiomas sobre os termos da ontologia devem ser definidos e deve-se escolher como o conhecimento será representado: por Lógica Matemática, por Regras de Produção, por Redes Semânticas, por Frames ou Scripts [Davis et al. 1993; Russell e Norvig 2003].

A Figura 5.2 mostra o modelo da ontologia do domínio construído para o PMK. Nela podemos visualizar os termos do domínio e os seus relacionamentos. Por exemplo, a WBS “É-um” artefato que é “Parte-de” entradas e saídas de diferentes processos. Esta ontologia permite que VICTOR identifique, por exemplo, quais processos usam o termo WBS, quais termos estão relacionados entre si, bem como as dificuldades de aprendizado do estudante associadas a este termo. Estas dificuldades podem ser percebidas, por exemplo, através dos erros, cometidos pelo estudante nos exercícios relacionados a WBS ou através da verificação do acesso do estudante aos conteúdos de estudo dos termos relacionados a WBS. A ontologia é também usada por VICTOR para responder questões sobre o domínio. Exemplos de tais questões incluem [Leitão 2004] “Quais são as entradas do processo Controle do Cronograma?” e “Qual é o grupo de processo do processo Controle do Cronograma?”.

O modelo da ontologia do domínio foi construído levando em consideração possíveis modificações de conteúdo do PMBOK (edições futuras) e a melhor forma de viabilizar estas modificações no PMK.

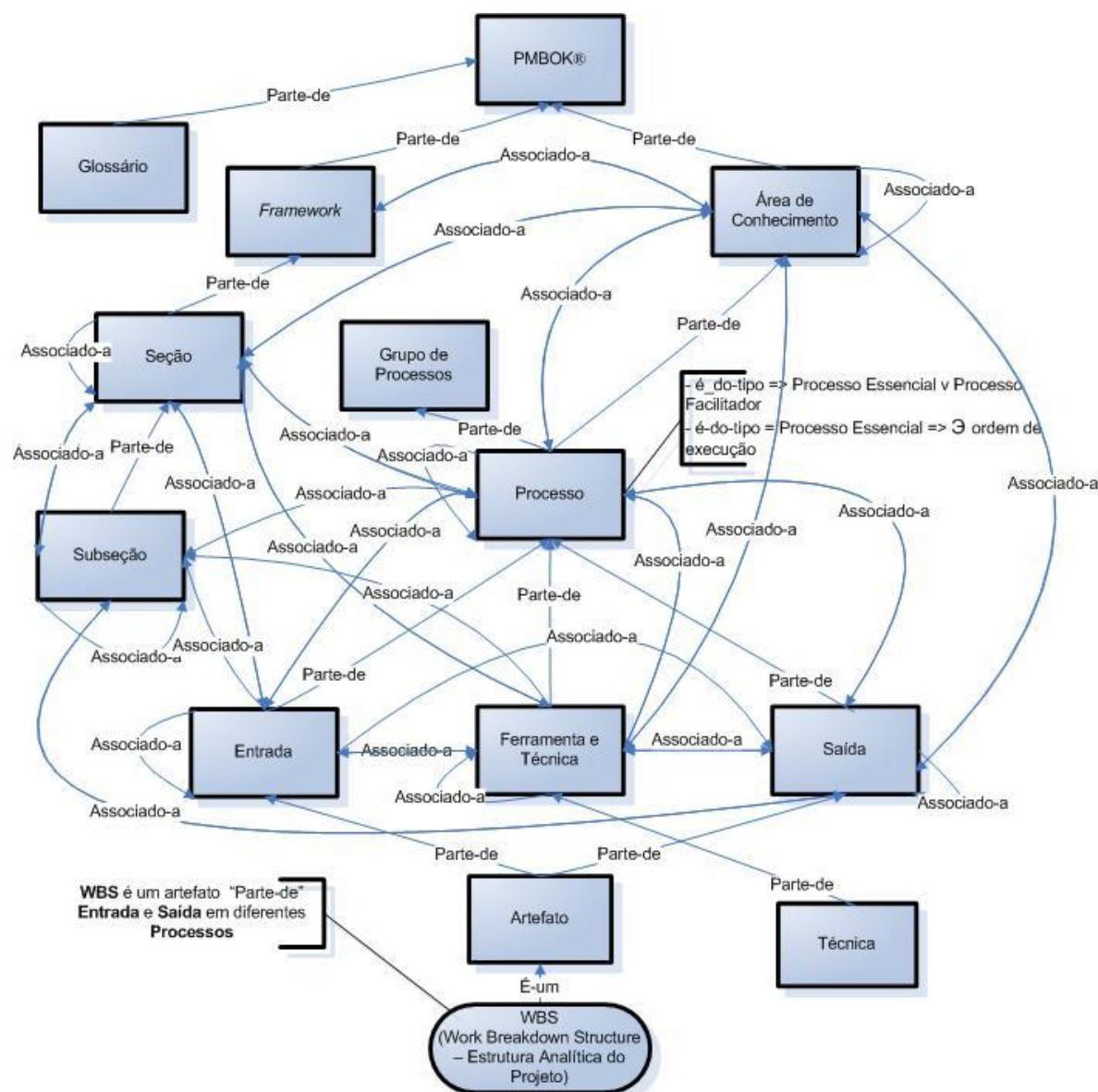


Figura 5.2 – Ontologia do Domínio do PMBOK

5.1.3 Conceituação das Tarefas Pedagógicas

Depois de modelar a ontologia do domínio, é importante que esteja claro como o CVA irá auxiliar no aprendizado do estudante. Em outras palavras, é preciso definir quais serão as suas ações e seu comportamento para contribuir com o aprendizado efetivo do aluno, e quais são as metas de aprendizado que se busca alcançar. Para especificar as ações do CVA três perguntas devem ser respondidas: *O que fazer?*, *Quando?* e *Como?* [Qu et al. 2004]. Entender o processo de aprendizagem e conhecer os fatores essenciais para o sucesso do aprendizado facilita esta especificação.

Foi definido que o objetivo do VICTOR é colaborar com o estudante promovendo o seu aprendizado (mais especificamente, fazer com que o estudante tenha 80% de acertos nos exercícios feitos) e que ele usaria diferentes estratégias (e.g. motivacional, guia [Giraffa 1997, Franciosi et al. 2001]) associadas a diferentes métodos de ensino (e.g. WMBK, T-A-T, NGM [Brightman 1998], discutidos no Capítulo 2) que por sua vez são constituídos por diferentes táticas de ensino (e.g. sugerir ao estudante visualizar o conteúdo de estudo ao primeiro uso do sistema, incentivar a discussão do assunto em grupo para alcançar este objetivo). Desta forma, o comportamento de VICTOR foi modelado e determina como, quando e o quê VICTOR percebe da sua interação com o estudante e o ambiente, assim como, das informações armazenadas sobre o estudante (e.g. habilidades, personalidade, conhecimento e desempenho).

Para cada ação do estudante VICTOR aplica diferentes táticas pedagógicas (maiores detalhes no Apêndice F). Por exemplo, ele pode fornecer *feedback* imediato, elogiar o estudante por seu esforço, elogiar as tarefas corretas, apontar erros nos exercícios feitos do estudante e motivar o estudante em perseverar. O tipo de mensagem que VICTOR envia para o estudante depende do nível do seu conhecimento sobre o domínio. Por exemplo, após o estudo de um processo, para um estudante com conhecimento Baixo em GP a mensagem pode ser mais detalhada como: “Paula, que tal agora fazer um exercício para ver se você aprendeu sobre as Entradas, Ferramentas e Técnicas e Saídas do processo estudado?”. E para um estudante com conhecimento Intermediário em GP seria: “Ricardo, teste seus conhecimentos sobre o processo estudado?”.

Dependendo da situação, VICTOR pode também identificar os pontos de dificuldade do aprendizado, encorajar o estudante a refletir sobre o seu progresso, sugerir um assunto para estudo, sugerir fazer exercícios, ajustar o seu comportamento de acordo com o nível de conhecimento do estudante sobre o domínio, responder algumas questões do estudante e incentivá-lo à reflexão do seu aprendizado. Outra usada, é na apresentação dos exercícios de múltipla escolha, a seleção dos exercícios apresentados é feita de forma aleatória priorizando exercícios que não foram feitos pelo estudante e em seguida, os que ele errou.

Baseado no método WMBK (citado na Seção 2.4.3), a tática que VICTOR usa é sugerir ao novo estudante ver os assuntos itens e subitens do conteúdo de estudo, conhecer mais sobre o material, e/ou sugerir ao estudante que tem como objetivo estudar para obter a certificação PMP, verificar informações e dicas importantes sobre o exame PMP oficial.

Outro exemplo de tática usada por VICTOR é o elogio ao esforço do estudante [Moissa e Viccari 1999]. O estudante deve ser elogiado por ter tentado fazer uma tarefa, mesmo que o resultado desta não seja positivo. VICTOR envia mensagens de elogio ao estudante de acordo com seu esforço. Ele considera se o estudante fez exercícios, visitou páginas, fez ambos, ou somente se efetuou *login* e saiu logo em seguida do ambiente.

Ao corrigir os exercícios do estudante VICTOR não somente responde se o exercício está correto ou errado. Ele mostra o assunto associado ao exercício e caso o estudante erre o exercício, VICTOR avalia se o estudante já acertou exercícios sobre o mesmo assunto (através do histórico dos resultados de outros exercícios feitos) e sugere ao estudante que o erro pode ter sido cometido devido a uma distração ou falta de senso crítico do estudante ao resolver o exercício. Da mesma forma, se o estudante comete muitos erros em exercícios do mesmo assunto, VICTOR sugere ao estudante que ele pode estar tendo dificuldade no assunto e que ele deve estudar mais sobre o assunto relacionado ao exercício antes de fazer novos exercícios sobre este assunto.

VICTOR considera o aspecto Estilos de Aprendizado de acordo com o Tipo de Personalidade, citados na Seção 2.4.1 para a aplicação de algumas táticas. Quando o estudante se cadastra no sistema, ele pode preencher um questionário (mais detalhes no Anexo 1) que avalia o seu tipo de personalidade, baseado no MBTI e VICTOR ajustar as suas táticas pedagógicas ao tipo do estudante propondo um estilo de aprendizado diferente.

Por exemplo, se o estudante tem como tipo de personalidade ESFJ, ESFP, ESTJ, ESTP, ISTJ, ISTP, VICTOR apresenta automaticamente 2 exercícios de Preenchimento de Lacunas e Montagem de Diagramas do Processo ao estudante, após ele concluir o estudo de um processo. Esta tática considera que extrovertidos gostam de fazer várias atividades e que sensoriais gostam de problemas práticos. No entanto, intuitivos não gostam de repetições, e neste caso, apresentar para os 39 processos estudados estes 2 exercícios, de forma automática, poderia se caracterizar uma ação repetitiva e sendo assim, esta tática não é recomendada para este perfil psicológico.

5.1.4 Construção da Arquitetura do CVA

Nesta etapa, os resultados das etapas anteriores são usados como base para o detalhamento do projeto de arquitetura de VICTOR. Este projeto inclui Modelo de Comportamento do CVA, Base de Conhecimento do Domínio, escolha do Motor de Inferência (MI) e Arquitetura do CVA.

O Comportamento de VICTOR foi modelado de acordo com as estratégias pedagógicas (métodos e táticas) e objetivos definidos anteriormente e varia de acordo com o conhecimento do estudante em GP e suas habilidades. Quando o estudante se cadastra no PMK, ele mesmo avalia o nível do seu conhecimento em GP (Básico, Intermediário ou Avançado) e sua experiência com aprendizado na *Web* (nenhuma, pouca, razoável ou muita). Posteriormente, à medida que o estudante executa as tarefas do ambiente, VICTOR vai ajustando o conhecimento em GP do estudante e alterando o seu comportamento de acordo com estes ajustes.

O comportamento determina como, quando e o quê VICTOR percebe e de que forma ele responde às ações do estudante. As crenças de VICTOR sobre o conhecimento do estudante juntamente com as informações contidas na ontologia do domínio ajudam-no a escolher como responder às ações do estudante.

Com a intenção de melhorar as interações de VICTOR com o estudante (e conseqüentemente, fazer com que este se sinta mais motivado em aprender) foi definido que VICTOR teria um personagem animado. Durante as interações de VICTOR com o estudante, seus sentimentos (e.g. surpresa quando o estudante comete vários erros) são expressos em resposta às ações do estudante (e.g. dúvidas, respostas corretas) e demonstrados através de animações. Os movimentos das animações foram projetados de acordo com a definição das ações de VICTOR (e.g. enviar mensagem parabenizando o estudante quando ele acerta o exercício, enviar mensagem respondendo à pergunta do estudante) e de expressões faciais definidas para cada ação (e.g. simpático, confiante). A Figura 5.3 apresenta quadros que fazem parte de 4 das 27 animações criadas para VICTOR como *gifs* animados por Correia [2004].



Figura 5.3 – Quadros de Quatro Animações de VICTOR

Um Plano de Apresentação do Personagem de VICTOR foi modelado em XML [André et al. 1998]. Este plano contém os tipos de animações (e.g. alegre, incentivador, muito feliz) associados a ações (e.g. elogiar, incentivar, parabenizar) e respectivos tipos de mensagens (e.g. mensagens de elogios, incentivos, acertos) usados pelo CVA durante a interação com o usuário. Existem mais de uma animação e mensagem cadastradas que podem ser usadas para cada tipo de mensagem. VICTOR seleciona aleatoriamente uma das várias opções que podem ser usadas.

A Base de Conhecimento do Domínio foi projetada para armazenar o conteúdo definido durante a etapa Elicitação de Conceitos Relevantes do Domínio. Um diagrama XML contendo a ontologia com os 39 processos das 9 áreas de conhecimento do PMBOK *Guide*, Edição 2000, assim como outros conceitos e relacionamentos relevantes sobre o domínio foi elaborado para facilitar a representação do conhecimento do domínio. Além disto, o conhecimento do domínio também foi representado através de regras de produção.

O Motor de Inferência é um mecanismo que ajuda na forma como as inferências (passos de raciocínio para a resolução de problemas) são feitas sobre a base de fatos (base de

conhecimento) do domínio. Sendo assim, foi escolhido usar o JEOPS como MI, visto que, ele é construído em Java e possui mecanismo de regras de produção com encadeamento progressivo e de resolução de conflitos entre as regras.

A arquitetura do CVA VICTOR, apresentada na Figura 5.4, foi inspirada nos quatro elementos principais da arquitetura de um Sistema Tutor Inteligente: Modelo do Estudante, Base de Conhecimento do Domínio, Módulo Pedagógico, e Módulo de Comunicação [Beck et al. 1996].

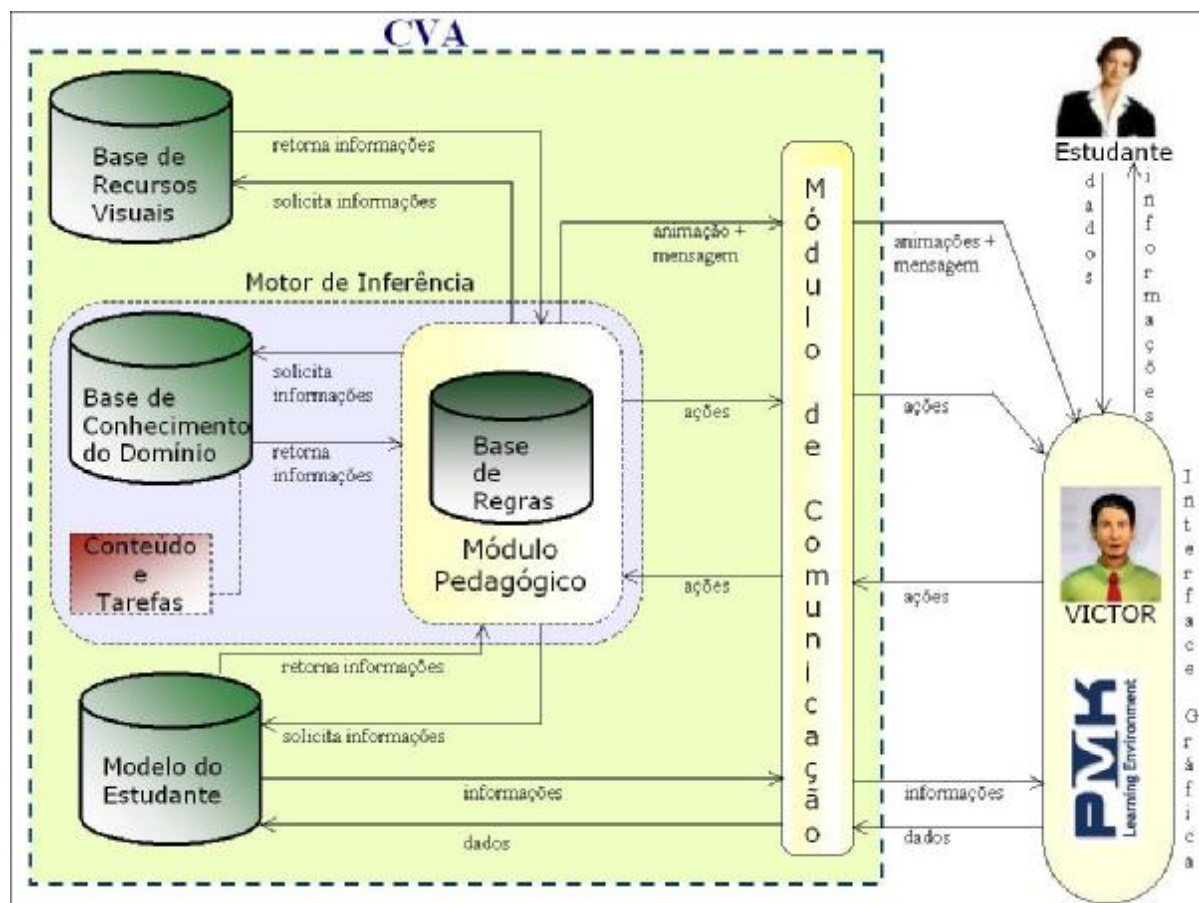


Figura 5.4 – Arquitetura do CVA VICTOR

O Modelo do Estudante armazena os dados do estudante e o seu entendimento sobre o domínio, suas preferências, os conteúdos de estudo visitados, respostas dos exercícios feitos e ações do estudante no ambiente (e.g. as opções de menu selecionadas, os botões clicados, as perguntas feitas pelo estudante) e o comportamento do CVA durante a interação com o estudante (e.g. as mensagens e animações exibidas ao estudante). O comportamento do CVA é influenciado pelo conteúdo do Modelo do Estudante. Além disto, as informações armazenadas permitem acompanhar e avaliar o progresso e aprendizado do estudante.

A Base de Conhecimento do Domínio, citada anteriormente, além de possuir o conteúdo de estudo do domínio, contém também o modelo das tarefas pedagógicas (exercícios e testes propostos pelo PMK). Em resumo, esta base contém informações sobre o que se quer ensinar.

A Base de Recursos Visuais contém as animações e mensagens do personagem animado do CVA usadas no Plano de Apresentação do Personagem pelo Módulo Pedagógico. O Módulo Pedagógico determina como, quando e quais ações o CVA irá tomar (e. g. quais informações, animações e mensagens serão enviadas ao estudante) através de informações solicitadas à Base de Conhecimento do Domínio, ao Modelo do Estudante e à Base de Recursos Visuais. A Base de Regras do Módulo Pedagógico contém as estratégias pedagógicas (regras de produção) e o comportamento do CVA que são usados pelo Motor de Inferência.

O Módulo de Comunicação é o mediador das interações entre o CVA e o ambiente. Ele captura os dados e as ações sobre o estudante na Interface Gráfica para retornar à interface informações e ações do CVA ao estudante (e.g. mudar o conteúdo apresentado na interface exibindo uma nova mensagem e uma nova animação do personagem). As ações do estudante são analisadas pelo Módulo Pedagógico que determina qual será o comportamento (ações) do CVA no ambiente e quais serão as informações apresentadas ao estudante

5.1.5 Implementação do CVA

Nesta etapa, todos os componentes da arquitetura do CVA foram implementados, assim como as animações do personagem projetadas por Correia [2004]. Primeiramente, foi construído um protótipo do CVA e somente um conjunto mínimo de regras foi implementado (e.g. após o *login* do usuário, VICTOR sugerindo ao estudante rever o último assunto acessado; VICTOR corrigindo os exercícios de múltipla escolha feitos pelo estudante) para que o CVA pudesse ser integrado ao PMK. Assim que o protótipo foi testado e validado, as regras restantes foram implementadas.

Durante a implementação, foi importante considerar alguns aspectos importantes tais como: tempo de resposta adequado ao sistema [Johnson et al. 1999], usabilidade do ambiente [Gomes e Wanderley 2003], estratégias para apresentação dos exercícios e dicas [Johnson et al. 2000 e 2004] e formas de comunicação do CVA com o usuário [Johnson et al. 2003].

5.1.6 Avaliação e Refinamento do CVA

Testes ajudam a validar a implementação feita, ainda mais se tratando de Sistemas Especialistas que podem ser bastante complexos [Turbam 1992]. Durante toda a implementação do CVA, os testes ajudaram na detecção de falhas que foram solucionadas através de ajustes na implementação permitindo gerar a versão final do CVA. Logo após o fechamento da versão final do CVA, o *chatterbot* feito por Leitão [2004] foi integrado ao CVA, o que requereu alguns pequenos ajustes de implementação.

5.2 Victor no PMK

VICTOR é um componente de software construído para ser integrado ao ambiente PMK. Durante a integração do VICTOR ao PMK, algumas mudanças foram feitas na arquitetura e na interface gráfica do PMK e serão mostradas a seguir.

5.2.1 Arquitetura do PMK com VICTOR

Durante a concepção do CVA, 28 entidades (Apêndice G) novas foram criadas e acrescentadas ao Modelo Entidade Relacionamento do PMK (Figura 4.4). Os termos da ontologia do domínio (Figura 5.2) estão representados por parte destas entidades. As demais entidades criadas são essenciais para o funcionamento do CVA (e.g. PERSONAGEM, ANIMACAO, MENSAGEM).

À arquitetura inicial do PMK, mostrada na Figura 4.5, foram acrescentados os seguintes pacotes: CVA, Ontologia, Auxiliar e xbotml (c.f. Leitão [2004]). Esta modificação resultou na arquitetura final do PMK (Figura 5.5).

O pacote CVA contém 2 outros pacotes: Personagem e MotorInferencia. No pacote MotorInferencia, localizado na Camada de Negócio, estão as classes referentes à Base de Regras.

O pacote Personagem possui classes referentes às entidades do CVA (e.g. ANIMACAO, MENSAGEM), o pacote Ontologia possui classes referentes aos termos da ontologia (Figura 5.2), o pacote Auxiliar possui classes referentes a entidades auxiliares ao aprendizado (e.g. FIGURA, ETICA), que não foram especificadas na ontologia. Estes pacotes estão distribuídos na Camada Negócio e na Camada Persistência. O pacote xbotml de Leitão [2004] foi acoplado na Camada Negócio do sistema.

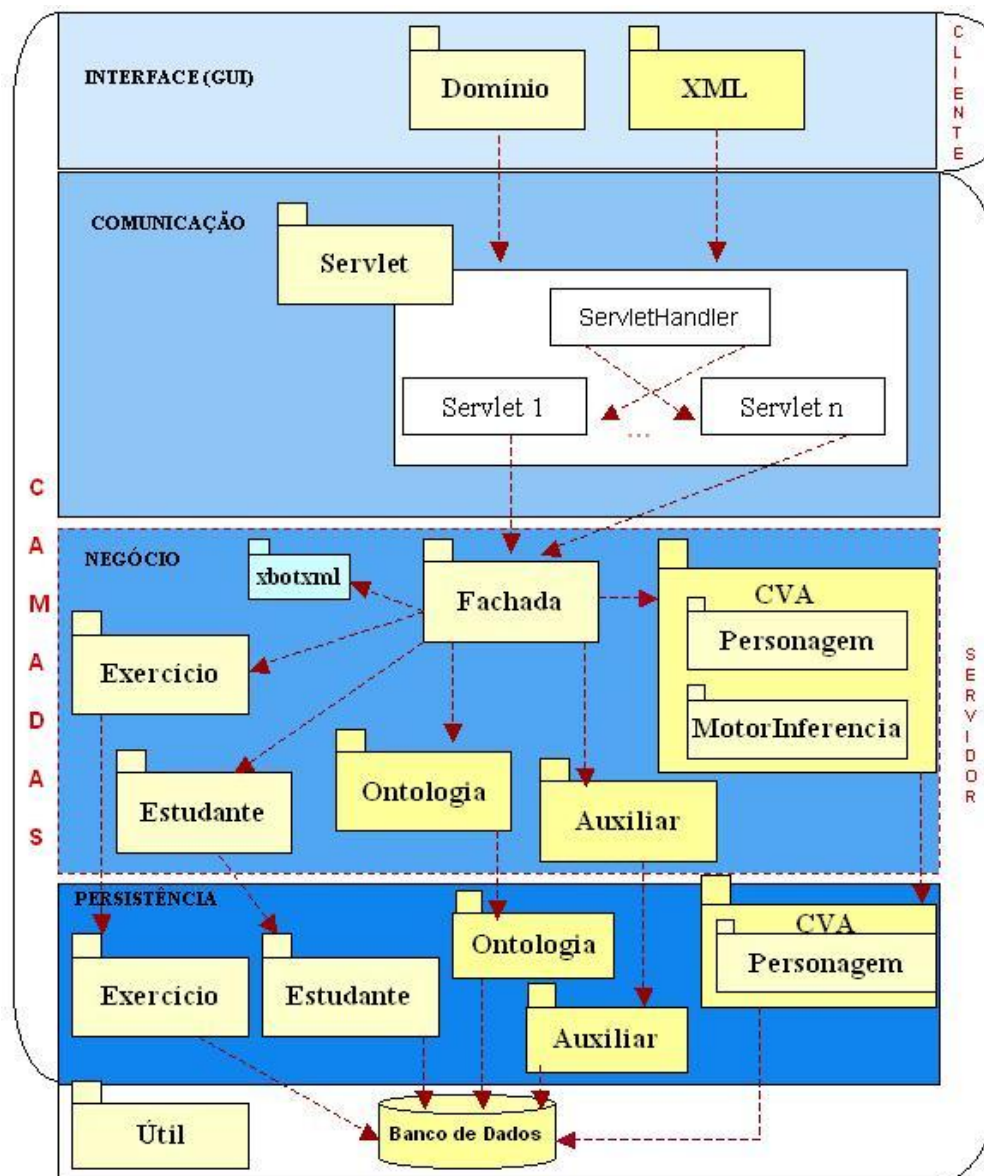


Figura 5.5 - Visão Lógica de Camadas e Pacotes da Arquitetura Final do PMK

O pacote Domínio, localizado na camada *Interface*, sofreu alterações. Uma subpasta chamada *animações* foi criada contendo arquivos do tipo *GIFs* animados com as animações de VICTOR feitas por Correia [2004]. Além disto, outro pacote foi criado na interface, o XML. Este pacote contém os modelos XML criados (na Seção 5.1.4) para a ontologia do domínio e para o plano de apresentação do personagem; e os usados pelo *chatterbot*.

5.2.2 Interface Gráfica do PMK com VICTOR

Os componentes de VICTOR na interface gráfica são apresentados em *frames* que ficam no lado esquerdo da região Conteúdo (Figura 4.7). Na Figura 5.6, a interface gráfica final do PMK é apresentada.

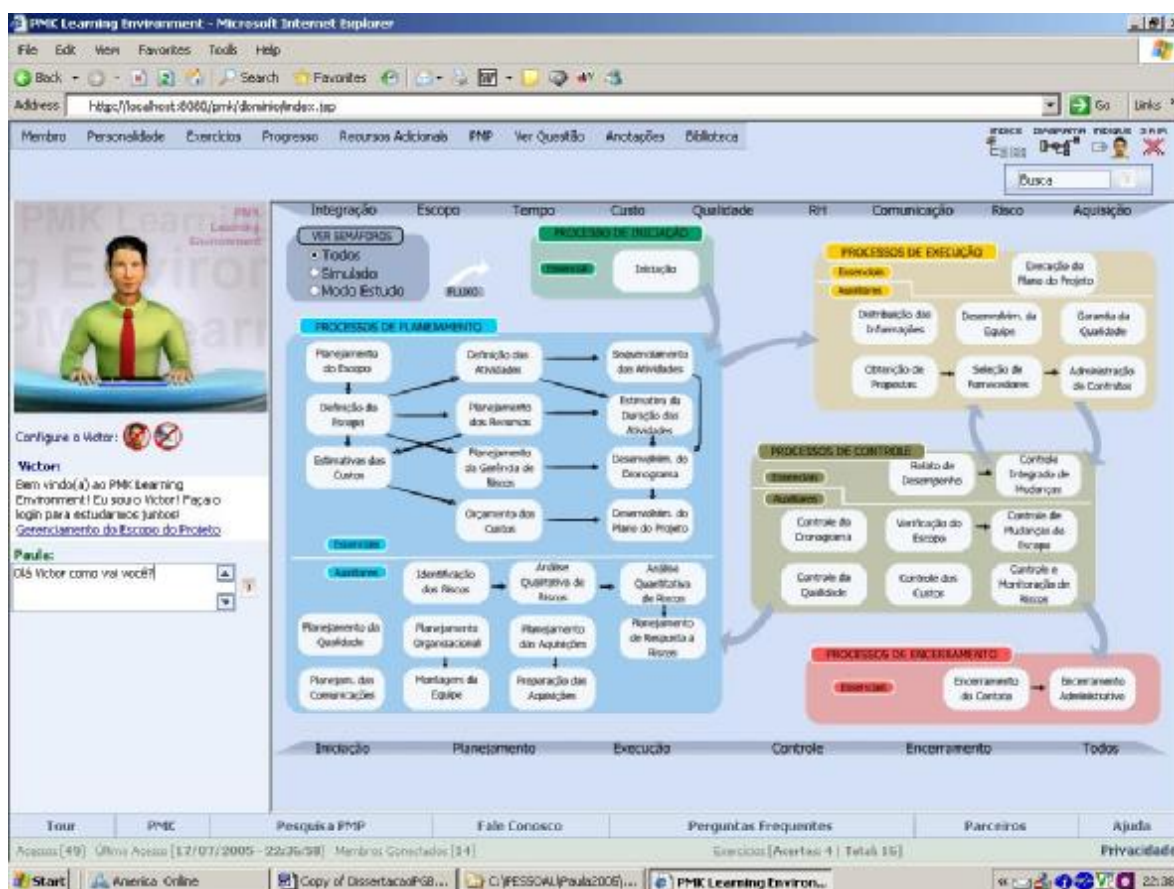


Figura 5.6 – Tela do PMK, Após o Login do Usuário, com VICTOR.

No lado esquerdo da tela podemos ver (de cima para baixo) o personagem animado de VICTOR e a opção Configure o Victor com 2 botões: o primeiro permite ao estudante desabilitar/habilitar as animações e mensagens do CVA; e o segundo permite ao estudante desabilitar/habilitar os exercícios apresentados automaticamente ao estudante. Logo em seguida, temos uma caixa usada para a exibição das mensagens de VICTOR ao estudante. A outra caixa abaixo, pode ser usada pelo estudante para fazer algumas perguntas ao VICTOR, que são respondidas através do *chatbot*.

5.3 Experimento

Após o desenvolvimento da versão final do PMK (com VICTOR integrado), foram feitos experimentos para validar o ambiente com e sem a presença do CVA. As seções abaixo descrevem o experimento em detalhes

5.3.1 Objetivos

Este experimento teve como objetivo principal verificar como o PMK auxilia no aprendizado de Gerenciamento de Projetos e o impacto que VICTOR proporciona durante o aprendizado dos estudantes. O experimento contou com dois grupos de controle, um que testou o PMK sem a presença de VICTOR na interface gráfica (Grupo SV) e outro que testou o PMK com a presença de VICTOR (Grupo CV). No caso do PMK completo (com VICTOR), além de avaliar o PMK, o estudante avaliou a presença de VICTOR, do ponto de vista motivacional e a qualidade da ajuda fornecida por ele para auxiliar o aprendizado no ambiente.

5.3.2 Organização

O primeiro passo na organização do experimento foi a definição do perfil dos usuários. Foram escolhidos alunos da graduação que se matricularam em disciplinas que ensinam Gerenciamento de Projetos, profissionais com certificado PMP, aspirantes à certificação PMP, alunos de pós-graduação (mestrado e doutorado) envolvidos em algum projeto, instrutores que ensinam o PMBOK, gerentes de projetos e profissionais alocados ou que já participaram de algum projeto (que não são PMPs), educadores e psicólogos.

Para uniformizar o formato do experimento foram criados dois roteiros de teste: um para testar o PMK sem a presença de VICTOR (veja Apêndice A) e outro para o PMK com a presença de VICTOR (veja Apêndice B). Nestes roteiros 4 etapas deveriam ser seguidas pelo usuário: (1) treinamento no PMK, (2) estudo da área de conhecimento Gerenciamento de Riscos e de 2 processos da área, (3) resolução de exercícios de múltipla escolha, modo estudo, (4) preenchimento do questionário de avaliação do PMK (veja Apêndices C e D). O experimento tinha um tempo máximo de execução definido, assim como cada uma das quatro etapas. O conteúdo de estudo em Gerenciamento de Riscos foi escolhido por esta ser a área mais difícil de aprender, segundo o resultado da pesquisa feita por Torreão [2004].

Foi definido que o experimento poderia ser feito em laboratórios da UFPE com o acompanhamento de orientadores ou em outros locais remotamente (casa, trabalho). Para que

o experimento fosse feito de forma remota, alguns pontos importantes (Apêndice H) foram informados aos usuários, através de um documento enviado por *email*, antes da data do experimento, para que as dúvidas pudessem ser respondidas. No caso do experimento em laboratório, estes pontos importantes foram impressos em um documento para entrega aos participantes.

5.3.3 Experimentação Preliminar

Primeiramente, foi um experimento preliminar com 10 usuários que utilizaram o PMK (com o VICTOR), de forma simultânea, com o objetivo de avaliar a capacidade do servidor em atender a estes usuários.

Os usuários conseguiram utilizar o sistema simultaneamente, mas com tempos de resposta muito lentos (20 a 30 segundos) em algumas atividades que faziam solicitações ao servidor. Durante este procedimento, foi observado que o sistema estava levantando algumas exceções (erros ocasionados por falhas de implementação de código) e que estas ocasionaram os tempos de resposta lentos. Tendo em vista isto, alguns ajustes de implementação foram feitos para eliminar estas exceções.

O próximo experimento foi então planejado para a participação de pelo menos 20 usuários (10 usando o PMK com o VICTOR e 10 usando o PMK sem o VICTOR) com o perfil escolhido para o experimento. Ficou programado que os usuários acessariam o sistema em horários diferentes para evitar problemas técnicos enfrentados anteriormente (sobrecarga do servidor, falta de memória).

5.3.4 Resultados

No experimento realizado, 19 usuários participaram e os resultados foram bastante satisfatórios. Estes resultados foram processados separadamente para os dois grupos distintos SV e CV. O Grupo SV foi formado por 10 usuários e o grupo CV foi formado por 9 usuários.

Os resultados serão apresentados nas quatro tabelas a seguir. No entanto, a discussão sobre os mesmos encontra-se na Seção 5.3.6.

As tabelas 5.1 e 5.2 mostram, respectivamente, os perfis dos participantes do Grupo SV; e a avaliação do PMK feita por este grupo através de afirmativas pré-definidas. Neste grupo a maioria dos participantes é do sexo masculino e graduado em Ciência da Computação. Metade do grupo tem experiência em Gerenciamento de Projetos e trabalha atualmente e somente um deles é PMP.

Tabela 5.1 – Perfil dos Participantes do Grupo SV

Característica dos Participantes Grupo SV	Número de Participantes
Sexo	3 Feminino; 7 Masculino.
Média de idade	20 anos (entre 20 e 35 anos)
Grau de instrução	4 superior incompleto; 2 superior completo; 2 mestrado; 1 doutorado; 1 não respondeu.
Experiência em Gerenciamento de Projetos	5 nenhuma; 2 menos de 1 ano; 2 entre 1 a 3 anos; 1 não respondeu.
Trabalha atualmente	5 trabalha; 5 não trabalha.
Possui certificação PMP/Ano	1 possui; Ano: 2004 9 não possui (1 está se preparando para obtê-la);
Ocupação/Cargo	8 Ciência da Computação Cargo: 1 estagiário; 1 arquiteto de software; 2 estudante de graduação; 2 estudante de mestrado; 2 estudante de doutorado; 1 é instrutor de curso presencial que ensina o PMBOK; 1 não respondeu. 2 não respondeu.

Tabela 5.2 – Avaliação das Afirmativas pelos Participantes do Grupo SV

Afirmção	Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
1- O PMK é uma boa ferramenta para a educação em Gerenciamento de Projetos.	8	1	1		
2- O PMK é uma ferramenta fácil de usar.	5	5			
3- Você acha que as dicas do PMK foram úteis.	2	4	2	2	
4- Você sentiu necessidade de mais auxílio durante o estudo no PMK.		1	6	2	1

Da mesma forma, as tabelas 5.3 e 5.4 mostram, respectivamente, os perfis dos participantes do Grupo CV; e a avaliação do PMK feita por este grupo através de afirmativas pré definidas. Neste grupo a maioria dos participantes também é do sexo masculino e graduado em Ciência da Computação, tem experiência em Gerenciamento de Projetos e trabalha atualmente. Somente um deles é PMP.

Tabela 5.3 – Perfil dos Participantes do Grupo CV

Característica dos Participantes Grupo CV	Número de Participantes
Sexo	4 Feminino; 5 Masculino.
Média de idade	26 anos (entre 29 e 33 anos)
Grau de instrução	1 superior incompleto; 3 superior completo; 1 pós-graduação; 2 mestrado; 1 doutorado; 1 não respondeu.
Experiência em Gerenciamento de Projetos	2 entre 1 a 3 anos; 3 entre 4 a 6 anos; 4 nenhuma.
Trabalha atualmente	7 trabalha; 2 não trabalha.
Possui certificação PMP/Ano	1 possui; Ano: 2004 8 não possui (1 está se preparando para obtê-la);
Ocupação/Cargo	8 Ciência da Computação Cargo: 1 estagiário; 1 engenheiro de software; 1 professor de mestrado; 1 consultor; 2 pesquisador; 2 gerente de projetos. 1 Psicologia Cargo: Diretor de escola;

Tabela 5.4 – Avaliação das Afirmativas pelos Participantes do Grupo CV

Afirmção	Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
1- O PMK é uma boa ferramenta para a educação em Gerenciamento de Projetos.	5	4			

Afirmação	Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
2- O PMK é uma ferramenta fácil de usar.	3	3	1	2	
3- O sistema foi mais fácil de usar com a presença de Victor.	2	2	4	1	
4- Victor é útil auxilia no aprendizado de gerenciamento de projetos.	1	4	4		
5- As dicas de Victor foram úteis.	1	3	3	2	
6- As ações animações e mensagens de Victor foram motivadoras.		5	2	2	
7- Eu me interessei em verificar o que Victor estava me dizendo.	1	4	1	3	
8- As ações animações e mensagens de Victor me distraíram.		3	1	4	1
9- Eu senti necessidade de mais auxílio durante o estudo no PMK.	2	3	2	2	

É importante ressaltar que, uma vez que os grupos SV e CV tiveram perfis diferentes (conforme tabelas 5.1 e 5.3), as tabelas 5.2 e 5.4 não devem ser comparadas. Além disto, foi observado que alguns participantes não cumpriram completamente as etapas (2) e (3) do roteiro. Na etapa (2), estudo da área de conhecimento Gerenciamento de Riscos e de 2 processos da área, 1 participante do Grupo SV e 2 do Grupo CV; e na etapa (3) resolução de exercícios de múltipla escolha, 1 do Grupo SV e 3 do Grupo CV não completaram todos os passos requeridos.

5.3.5 Críticas dos Participantes

Durante a avaliação do PMK no experimento os participantes dos dois grupos tiveram a oportunidade de registrar suas críticas/sugestões sobre o PMK. As críticas/sugestões dos participantes foram as seguintes:

Grupo SV

- o “O ambiente é muito amigável”;
- o “A tradução do PMBOK usada no PMK deixou a desejar comprometendo de certa forma o entendimento dos assuntos estudados, mas o PMK é ótimo”;

- o “O esquema de sinalização dos semáforos do diagrama do ciclo de vida do projeto é ótimo. O PMK é muito legal e acredito que é uma boa ferramenta para o estudo de Gerenciamento de projetos”;
- o “O PMK se mostrou eficaz, no entanto, ocorreram alguns problemas com o servidor”;
- o “As dicas do PMK deixaram um pouco a desejar”;
- o “Apesar do PMK ser intuitivo, há necessidade do uso de um manual do usuário para a familiarização mais rápida com o sistema”;
- o “Acredito não ter conhecimento suficiente para avaliar o PMK, por não conhecer sobre o assunto e não conhecer outras ferramentas similares. Acredito que *links* para informações mais detalhadas e mais exemplos melhorariam a utilização do sistema”;
- o “O ambiente disponibilizado pelo PMK é muito bom e de fácil utilização, mas acho que não deve ficar apenas restrito ao PMBOK”;
- o “A Ferramenta é de ótima usabilidade, com desempenho bom. Necessita de ajustes de acordo com a resolução do navegador do usuário. Se possível colocar um gráfico da evolução do aprendizado (ou notas) do estudante”;
- o “Acredito que o PMK deva oferecer e relacionar assuntos de outras fontes da literatura de Gerência de Projetos. Desta forma, o ganho seria muito grande para os estudantes e traria uma dinamicidade no ensino e colaboração”.

Grupo CV

- o “Sem o Victor, eu não seria nada!!! Essa é a minha definição para todo o sistema. O mesmo é complexo, porém, com a presença do Victor tornou-se mais empolgante. Ele motiva muito com suas animações e mensagens. É como se o ambiente ficasse menos hostil. Parabéns ao Victor”;
- o “Achei a interface excelente, ela estimula o aprendizado. Encontrei alguns problemas durante a navegação no sistema. A organização dos tópicos é bastante intuitiva e organizada”;
- o “O gráfico dos processos é muito carregado, confuso. Seria interessante colocar o gráfico de cada processo dentro do grupo do processo, Victor sugerir *links* dos assuntos quando o usuário errar uma questão do exercício. Deixar o índice sempre visível. Não fica claro porque a pesquisa de personalidade do usuário. Por que mesmo, heim?”;
- o “Parabéns, no geral é um trabalho excelente!”;

- o “A forma de apresentação dos textos para estudo poderia ser feita de forma mais atrativa, deixando o usuário mais consciente do conteúdo e navegando através dos *links*”;
- o “Gostei muito do PMK e sugiro colocar uma versão em inglês do conteúdo de estudo do ambiente”;
- o “É preciso melhorar o layout do *site*, usar fonte *Verdana* e colocar o estilo tipo o do *site* da Microsoft para ficar mais profissional”;
- o “Para ser mais motivador, o personagem tem que ser mais credível, parecer mais real. Victor apresenta poucos comportamentos, o que o torna muito previsível e não envolvem o usuário. Se o Victor tivesse voz, ele seria também mais motivador”;
- o “Achei as informações bem distribuídas por temas, o que não torna o estudo muito massivo e cansativo. A ferramenta abrange todos os principais temas indispensáveis para o aprendizado de gerenciamento de projeto”;
- o “Acredito que a maior interação com o Victor é na parte dos exercícios, onde ele acompanha a evolução do estudo, estimulando muitas vezes o aluno. Não fui capaz de medir o grau de influência do Victor no aprendizado é preciso fazer mais exercícios e interagir melhor com o sistema. Sendo assim, me coloco à disposição para futuros novos acessos visando explorar toda a capacidade de interação com o Victor na evolução do aprendizado”;
- o “Achei a interface gráfica do sistema interessante, porém ao mesmo tempo muito carregada. O sistema de navegação pra mim foi bem confuso, talvez valesse a pena uma revisão. Tentei utilizar o auxílio do Victor, mas não consegui... Fiz perguntas diretas como: o que é a técnica DELPHI? e não houve resposta”;
- o “Victor não respondeu quais as ferramentas e técnicas do gerenciamento dos riscos. Acho que seguindo o roteiro, o usuário tende a ignorar o Victor. Somente na segunda vez que executei o roteiro é que consegui perceber que Victor ajuda no aprendizado”.

5.3.6 Discussão dos Resultados

A seguir, serão apresentados a discussão e análise dos resultados do experimento realizado para os dois grupos: Grupo CV e o Grupo SV. Nesta análise, além dos dados do questionário de avaliação foi levada em consideração a execução das tarefas do roteiro.

Afirmativas dos Participantes do Grupo SV

- o *O PMK é uma boa ferramenta para a educação em Gerenciamento de Projetos:* concorda fortemente, 8; concorda, 1 ; e neutro, 1. O participante com opinião igual a neutro afirma que não pôde avaliar corretamente por não conhecer outros ambientes que ensinam Gerenciamento de Projetos.
- o *O PMK é uma ferramenta fácil de usar:* concorda fortemente, 5; e concorda, 5.
- o *Você acha que as dicas do PMK foram úteis:* concorda fortemente, 2; concorda, 4; neutro, 2; e discorda, 2. Dos participantes com opinião igual a neutro, um diz que o PMK não deve ficar restrito a apenas o conteúdo do PMBOK e o outro critica o conteúdo do PMK ser uma tradução em português do PMBOK, este considera a tradução não muito boa. Dos participantes com opinião igual a discorda, um critica que as dicas deixaram um pouco a desejar, mas, no entanto, não conhece o PMBOK e não tem nenhuma experiência em GP e o outro, conhece o PMBOK superficialmente.
- o *Você sentiu necessidade de mais auxílio durante o estudo no PMK:* concorda, 1; neutro, 6; discorda, 2; e 1 discorda fortemente. O que concorda não conhece o PMBOK e não tem experiência em GP. Dos seis que tiveram opinião igual a neutro, três conhecem o PMBOK e têm experiência em GP. Dos dois que discorda, um conhece o PMBOK e tem experiência em GP e o outro, conhece pouco sobre o PMBOK. E por fim, o que discorda fortemente conhece o PMBOK e tem experiência em GP.

Afirmativas dos Participantes do Grupo CV

- o *PMK uma boa ferramenta para a educação em Gerenciamento de Projetos:* concorda fortemente, 5; e concorda, 5.
- o *O PMK é uma ferramenta fácil de usar:* concorda fortemente, 3; concorda, 3; neutro, 1; e discorda, 2. Dos dois que discordam, um acha a interface do sistema interessante, mas carregada; e o outro diz que se VICTOR não tivesse ajudado, ele não teria conseguido executar as tarefas.
- o *O sistema foi mais fácil de usar com a presença de Victor:* concorda fortemente, 2; concorda, 2; neutro, 4; e discorda, 1. Dos quatro com opinião igual a neutro, um participante não fez o teste e acredita que a avaliação da

presença de Victor no sistema somente poderia ser feita se ele fizesse os exercícios e outro não conseguiu fazer perguntas para VICTOR. E por fim, o que discorda, disse que somente conseguir perceber a ajuda de Victor no aprendizado da segunda vez que entrou no sistema.

- o *Victor é útil, auxilia no aprendizado de gerenciamento de projetos:* concorda fortemente, 1; concorda, 4; e neutro 4. Dos quatro com opinião igual a neutro, um não fez o teste e acredita que a avaliação da presença de Victor no sistema somente poderia ser feita se ele fizesse os exercícios e outro não conseguiu fazer perguntas ao VICTOR.
- o *As dicas de Victor foram úteis:* concorda fortemente, 1; concorda, 3, neutro, 3; e discorda, 2. Estes dois que discordam afirmaram que Victor não respondeu a algumas perguntas feitas por eles.
- o *As ações, animações e mensagens de Victor foram motivadoras:* concorda, 5; neutro, 2; e discorda, 2. Dos dois que discordam, um acredita que Victor deva apresentar mais comportamentos e ser mais credível e outro tentou usar o auxílio do Victor e não conseguiu. Além disto, um não conhece o PMBOK e não tem experiência em Gerenciamento de Projetos e além do mais, as suas críticas não foram positivas.
- o *Eu me interessei em verificar o que Victor estava me dizendo:* concorda fortemente, 1; concorda, 4; neutro, 1; e discorda, 3. Dos três que discordam, dois relataram que Victor não respondeu ao que foi perguntado.
- o *As ações, animações e mensagens de Victor me distraíram:* concorda, 3; neutro, 1; discorda, 4; e discorda fortemente, 1. Dos três que concordam, 2 não executaram todos os passos do roteiro do experimento.
- o *Eu senti necessidade de mais auxílio durante o estudo no PMK:* concorda fortemente, 2; concorda, 3; neutro, 2; e discorda, 2. Dos que discordam, um é PMP e obteve 100% de acertos nos exercícios feitos.

Resumindo às críticas do Grupo SV, a maioria dos usuários disse que o ambiente é amigável. E ainda, que as suas dicas são úteis e que o conteúdo apresentado no PMK é um bom material. 50% avalia que o sistema é de fácil utilização e pelos resultados apresentados a maioria dos usuários não conseguiu perceber se sentiu necessidade de mais auxílio durante o estudo.

Quanto às críticas do Grupo CV, a maioria dos usuários disse que o ambiente é uma boa ferramenta para a educação em Gerenciamento de Projetos, que é fácil de usar, e que Victor é útil. Adicionalmente, os participantes neste grupo afirmam que as dicas de Victor foram úteis, que o sistema foi mais fácil de usar com a presença dele e que foi interessante verificar o que ele estava dizendo. A maioria dos usuários sentiu necessidade de mais auxílio durante o estudo no PMK.

Quanto aos exercícios feitos, a média de acertos dos participantes que resolveram todos os 10 exercícios propostos no experimento, foi de 70% para o Grupo SV e de 80% para o Grupo CV. Os participantes do Grupo SV, no geral, acessaram mais opções de menu e páginas com o conteúdo de estudo do que os do Grupo CV.

5.3.7 Outras Considerações

É importante planejar bem o experimento e verificar os riscos envolvidos para poder mitigá-los. No caso do experimento preliminar, as falhas poderiam ter sido minimizadas ou evitadas se mais testes isolados tivessem sido feitos no PMK e se ferramentas automáticas de teste, como as de *Stress Tests* (testes para avaliar sobrecarga do sistema e do servidor) tivessem sido usadas. No último experimento, ocorreram pouquíssimas falhas referentes a problemas técnicos encontrados devido às restrições de tipo de dados do banco de dados, que sobrecarregou o servidor; e a pouca banda de conexão disponível para que a máquina do cliente acessasse remotamente a máquina servidor do sistema (acarretando elevados tempos de resposta).

Os resultados do experimento são bastante promissores e indicam que o PMK atendeu as expectativas a que se propôs, educar o estudante em Gerenciamento de Projetos de forma atrativa e inteligente. No entanto, para uma melhor avaliação (e.g. analisar todas as interações do estudante com o ambiente e comparar estas interações entre estudantes do mesmo perfil nos 2 grupos) do ambiente PMK e do auxílio de VICTOR no aprendizado do estudante, é necessário que os usuários interajam mais com o ambiente, usem mais o PMK, estudem mais conteúdos e façam mais tarefas. Somente assim, VICTOR poderá utilizar todas as estratégias pedagógicas projetadas para ele e o usuário perceber os seus diferentes comportamentos e a sua colaboração durante o aprendizado.

Os agentes pedagógicos inteligentes consagrados vem sendo experimentados e testados há mais de 5 anos. Desta forma, muitos testes ainda devem ser feitos para que o PMK e VICTOR possam ser validados e aperfeiçoados.

5.4 Conclusões

Neste capítulo, foram apresentados a construção do VICTOR, a sua integração com o PMK (que resultou na versão final do ambiente) e o experimento realizado no PMK. VICTOR foi construído com bastante cuidado levando em consideração as recomendações de outros trabalhos pesquisados para atender às expectativas propostas. O uso de uma metodologia para a construção de VICTOR foi muito importante e permitiu que ele fosse implementado conforme originalmente planejado.

Após a sua construção e depois da investigação de várias técnicas e da pesquisa feita, torna-se bem mais fácil construir outro CVA com objetivos similares para ser incorporado a outros ambientes virtuais de aprendizado que ensinam também outros domínios. Vale lembrar que VICTOR é um componente de software que pode ser remodelado e integrado a outros ambientes. A integração do VICTOR ao PMK foi tranqüila do ponto de vista técnico, visto que VICTOR foi projetado e construído para trabalhar neste ambiente.

Algumas nuances da utilização do PMK com e sem a presença de VICTOR foram realçadas após o experimento realizado. Por exemplo, através das críticas e afirmações dos participantes do Grupo CV, podemos perceber que a presença do VICTOR no ambiente foi notada e vista como um recurso para auxiliar o aprendizado do estudante.

No entanto, apesar dos resultados do experimento realizado terem demonstrado, para a maioria dos participantes dos dois grupos, que o PMK é fácil de usar, uma boa ferramenta para a educação em Gerenciamento de Projetos e para o Grupo CV, que a presença de VICTOR motiva e auxilia o aprendizado do estudante durante o seu estudo, não podemos constatar, que os problemas de EAD, citados no Capítulo 2, foram solucionados ou minimizados. É preciso fazer mais testes para validar o PMK e a colaboração de VICTOR no aprendizado dos estudantes.

No próximo capítulo, apresentamos as contribuições oferecidas pelo PMK, suas limitações, assim como a possibilidade de extensões deste ambiente em trabalhos futuros.

Capítulo 6

Conclusões e Trabalhos Futuros

Neste capítulo apresentaremos uma revisão do trabalho desenvolvido nesta dissertação, relatando as suas contribuições, limitações e algumas possíveis extensões.

6.1 Resultados Obtidos

O principal objetivo deste trabalho foi investigar técnicas que permitam a construção de soluções de *i-learning*. Em outras palavras, queríamos investigar especificamente ambientes virtuais de aprendizado que contam com a ajuda de CVAs, e que conseqüentemente, ajudam a promover uma experiência de aprendizado mais atrativa para o estudante. O PMK - *Project Management Knowledge Learning Environment* foi construído para ser uma ferramenta personalizável para Educação em Gerenciamento de Projetos e VICTOR para ser um Companheiro Virtual de Aprendizado que colabore com o estudante durante seus estudos no PMK. Neste contexto, o PMK é resultado de um projeto de pesquisa multidisciplinar (Inteligência Artificial aplicada à Educação, Gerenciamento de Projetos, Educação a Distância, Psicologia, Interface Homem-Máquina e Engenharia de Software).

Nesta dissertação, as seguintes metas foram atingidas: : (1) investigação dos problemas dos ambientes virtuais de aprendizado; (2) formalização dos conceitos abordados no domínio de Gerenciamento de Projetos; (3) análise de competidores (softwares) e de ambientes virtuais de aprendizado sobre o domínio; (4) identificação dos problemas do domínio Gerenciamento de Projetos; (5) investigação de formas de diagnóstico do estado cognitivo do estudante através do modelo do estudante; (6) levantamento das principais estratégias pedagógicas para ensinar Gerenciamento de Projetos; e (7) criação de uma metodologia para construir um CVA.

Diante do trabalho de pesquisa realizado, bem como das metas atingidas, observamos que o PMK é um projeto pioneiro. Não existem atualmente ambientes inteligentes de aprendizado que ensinam o domínio Gerenciamento de Projetos, e nem tão pouco, um Companheiro Virtual de Aprendizado que colabora com o aprendizado de estudantes neste domínio. Além disto, o PMK contribui com a educação de pessoas e profissionais interessados em aprender e utilizar o Gerenciamento de Projetos como metodologia dentro das instituições.

E devido à relevância da disciplina Gerenciamento de Projetos, atribuída atualmente tanto em instituições públicas quanto privadas, e da valorização do gerente de projetos certificado e capacitado (experiente e com conhecimento), se torna cada vez mais necessária, a utilização de ferramentas que possam ser aplicadas como forma de disseminação do conhecimento, treinamento e Educação Continuada, no processo de Educação em Gerenciamento de Projetos.

A Figura 6.1 retrata, no processo Educação em Gerenciamento de Projetos, as necessidades atuais que podem ser transformadas em resultados através da utilização do PMK, como ferramenta, alinhada à disciplina pessoal.

Educação em Gerenciamento de Projetos	
.1 Necessidades	
.1	Aprendizado Personalizado
.2	Praticidade
.3	Autonomia no Estudo
.4	Curto Prazo
.5	Baixo Custo
.2 Ferramentas e Técnicas	
.1	PMK Learning Environment
.2	Disciplina
.3 Resultados	
.1	Educação em Gerenciamento de Projetos
.2	Avaliação do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos
.3	Aptidão para a Certificação PMP

Figura 6.1 - Processo Educação em Gerenciamento de Projetos

Estas necessidades atuais da Educação em Gerenciamento de Projetos se estendem também à Educação em outros domínios. Ferramentas similares ao PMK podem ser utilizadas para prover os resultados desejados em resposta a estas necessidades.

Conforme mencionamos no Capítulo 5, o PMK, nesta primeira versão, foi testado com e sem a presença de VICTOR e apresentou resultados promissores, principalmente, quanto à aceitação dos estudantes da presença de VICTOR para auxiliar o aprendizado. Isto não apenas indica, que o trabalho proposto é interessante e viável, como também comprova que vale a pena continuar investindo na proposta de melhoria e extensão do PMK e do VICTOR, e na construção de outros ambientes similares ao PMK, que ensinam outros domínios.

6.2 Contribuições

A principal contribuição deste trabalho foi o projeto e o desenvolvimento de um ambiente de *i-learning* para Gerenciamento de Projetos que é extensível para outros domínios. Este ambiente inclui um agente pedagógico inteligente de comportamento adaptável. Adicionalmente, este trabalho traz outras contribuições listadas abaixo:

- o Análise de formas de aprendizado e ferramentas para Gerenciamento de Projetos;
- o criação de metodologia para a construção de CVA;
- o construção da ontologia do domínio de Gerenciamento de Projetos;
- o pesquisa e especificação de objetivos, estratégias e táticas pedagógicas para ensinar o domínio;
- o implementação, ambiente testes, avaliação e refinamento do PMK;

Além disto, a construção do PMK e de VICTOR causou a realização de dois Trabalhos de Graduação ([Correia 2004] e [Leitão 2004]) e promoveu pesquisas de Iniciação Científica no curso de Ciência da Computação da UFPE.

6.3 Limitações

As limitações tecnológicas influenciam no desempenho de softwares, sejam eles de aprendizado ou não. No caso do PMK as limitações tecnológicas verificadas até o momento são:

- o no acesso simultâneo com muitos usuários. É preciso fazer mais testes para verificar se não existem erros no código-fonte ainda para serem corrigidos (exceções) e melhorados, assim como, otimizar a instalação/configuração do servidor *Web* e do banco de dados; e verificar qual é a configuração mínima que o servidor deve ter para o funcionamento do PMK com vários usuários.

- o no acesso via conexão Internet de pouca banda (e.g. conexão discada). Algumas telas do sistema são carregadas de forma muito lenta na primeira vez em que são acessadas, isto se deve ao fato, de existirem muitos frames e das animações de VICTOR serem carregadas todas às vezes que são enviadas mensagens ao estudante. No entanto, depois que todas as telas e animações são carregadas no *cache* do browser o sistema funciona normalmente.
- o no acesso ao banco de dados. A implementação foi feita usando solução híbrida: relacional e orientada a objetos, isto pode estar degradando o desempenho do sistema e até comprometer futuras manutenções. Por exemplo, a apresentação do relatório dos exercícios de múltipla-escolha apresentado após a resolução dos exercícios é feita de forma lenta.
- o na utilização do banco de dados. A versão do banco de dados MySQL utilizada possui restrições referentes ao uso de *stored procedures* e formato do tipo de dados (e.g. tempos armazenados não consideram milisegundos). E ainda, não conhecemos qual é a sua capacidade de armazenamento.
- o na implementação da arquitetura do sistema e modelagem do banco de dados. Algumas implementações feitas para o sistema não seguiram os padrões especificados no projeto da arquitetura e a modelagem do banco de dados pode ser mais bem normalizada.

6.4 Trabalhos Futuros

O PMK recebeu boa aceitação por parte da maioria dos usuários que fizeram o experimento relatado na Seção 5.3. A idéia por trás deste trabalho, despertou interesses em pessoas envolvidas em Gerenciamento de Projetos, que manifestaram seu interesse em utilizá-lo como recurso para treinamento, Educação Continuada e preparação para o exame de certificação PMP.

O escopo do PMK teve que ser reduzido e desta forma, algumas idéias e funcionalidades, que agregam valor ao PMK, relacionadas às mais diversas áreas associadas a este trabalho, não puderam ser implementadas, devido ao prazo estabelecido para o projeto. Abaixo detalhamos algumas possíveis extensões do PMK.

6.4.1 Extensões do PMK

Uma vez que o PMK tem grande potencial e boa aceitação, e devido à abrangência e os problemas tratados neste trabalho, consideramos que as idéias/funcionalidades que ficaram fora do escopo possam ser implementadas. São elas:

- o incluir teste adaptativos, que permitem avaliar mais precisamente a competência do estudante e minimizar o grau de desistência ao fazer exercícios.
- o analisar o desempenho dos estudantes do curso presencial para ver quais foram os principais assuntos com dificuldade de aprendizado e considerar esta informação para o comportamento do CVA, enfatizando maior atenção para estes assuntos. Por exemplo, se os estudantes têm mais dificuldade em aprender WBS e VICTOR detecta esta dificuldade, ele já sabe que este assunto não é trivial e pode auxiliar mais o estudante durante os estudos neste assunto.
- o incluir estudos de casos (*cases*) e exercícios sobre os casos reais das áreas de conhecimento de Gerenciamento de Projetos, onde o CVA possa aplicar uma estratégia de ensino baseado em casos.
- o degradar informações do modelo do estudante (e.g. conteúdo de estudo visitado, exercícios feitos) após um determinado tempo (e.g. depois de 6 meses), para não refletir informações desatualizadas a respeito do seu conhecimento sobre o domínio.
- o incluir Módulo de Configuração do Instrutor, onde o conteúdo de estudo, das áreas de conhecimento ou processos, que serão apresentadas para alguns estudantes podem ser configurados.
- o incluir Módulo do Administrador, onde um administrador ou instrutor tem a permissão de cadastrar e acompanhar o progresso de um ou mais grupos de estudantes. Assim como, cadastrar exercícios de múltipla-escolha (em arquivos textos) formando um banco de questões e escolher qual universo de exercícios será apresentado para estes grupos de estudante.
- o incluir na correção do exercício a apresentação (através das mensagens de VICTOR) ao estudante da análise das alternativas incorretas da questão (além da justificativa da questão correta).

Abaixo, listamos outros possíveis trabalhos futuros nas diversas áreas associadas a este trabalho.

6.4.2 Na Inteligência Artificial

Nesta área destacamos:

- o melhorar a interação do CVA (quando e como ele deve interagir) com estudante, através de avaliação do esforço do estudante (de acordo com sua intensidade), a sua indecisão (grau de relutância para tomar decisões, quanto tempo e número de tentativas que ele gasta para resolver a tarefa) e sua autoconfiança no ambiente de aprendizado para promover uma melhor ajuda ao estudante.
- o criar modelo de classificação do esforço do estudante em função de sua persistência na resolução de problemas, realização de tarefas, escolha de opções do ambiente e solicitações de ajuda para resolver as tarefas.
- o fazer com que VICTOR tenha interações de forma mais apropriada socialmente, com sensibilidade de regras de educação e etiqueta, para influenciar positivamente o aprendiz . Construir para isto um modelo *Politeness*, que classifica mensagens e animações como positivas ou negativas. Considerando o envio de mensagens positivas para melhorar o desempenho imperfeito do estudante e as negativas para provocar estudantes acomodados.
- o transformar VICTOR em um agente deliberativo e adaptativo.
- o fazer com que VICTOR possa recomendar que o estudante se comunique com outros que podem ajudá-lo a superar suas dificuldades.
- o considerar para o comportamento do CVA a utilização de avaliações: *diagnóstica* (perguntar ao aluno o que ele não sabe para ele se sentir curioso em encontrar a resposta); *formativa* (dar ao aluno um *feedback* corrigindo os conceitos errados testando sua capacidade de memorização); *somativa* (atribuir nota definitiva para julgar as realizações do estudante e conferir a ele uma certificação); e de *reação* (fazer com que o estudante preencha no final do aprendizado avaliações para determinar o grau de satisfação do aprendizado ou experiência). Estas avaliações permitem ao estudante ter aprendizado mais adequado, saber o que ele está aprendendo e o que ele precisa aprender, despertar interesse, proporcionar prática de busca, reflexão e memorização.
- o considerar para o comportamento do CVA o estado emocional do estudante (como ele se sente) e o seu estado motivacional (como ele se sente sobre o assunto) durante o estudo.
- o incluir personalidade ao CVA. Por exemplo, se o estudante tem mais dificuldades o CVA ajuda mais; e se o estudante é mais preguiçoso, o CVA é mais rigoroso.

- 0 fazer perguntas ao estudante sobre o assunto que está sendo acessado para prender sua atenção e despertar sua curiosidade, tomando o cuidado de não distraí-lo.
- 0 incluir jogos educativos que estimule a motivação do estudante, ofereça desafios relacionados a objetivos e resultados e que desperte curiosidade através de técnicas áudio-visuais, humor, metas e conteúdos novos/originais de informação.
- 0 incluir estratégias que utilizem os métodos de ensino TAPPS e A-T-A.
- 0 fazer com que VICTOR possa simular o estudo em pares de estudantes.
- 0 estender o *chatbot* de Leitão [2004].

6.4.3 Na Psicologia

Nesta área destacamos:

- 0 criar estratégias pedagógicas para o CVA considerando estilos de aprendizados com outros tipos de preferências do estudante (sensação-intuição, visual-verbal, indução-dedução, ativo-reflexivo, seqüencial-global). Considerar também a teoria de Múltiplas Inteligências.

6.4.4 Na Educação a Distância

Nesta área destacamos:

- 0 incluir no PMK padrões de soluções usados em cursos *online*, que permitem melhor adaptação do ambiente a qualquer tipo de plataforma, integração a qualquer tipo de conteúdo e uso de linguagem específica para o desenvolvimento, empacotamento e entrega de material educacional, tais como: Aviation Industry Computer-Based Training Committee (AICC) e Sharable Courseware Object Reference Model (SCORM).

6.4.5 No Gerenciamento de Projetos

Nesta área destacamos:

- 0 atualização do conteúdo do PMK com a versão *3rd Edition* do PMBOK *Guide*.
- 0 definir *cases* (estudos de casos) com cenários do mundo real para a utilização dos mesmos como estratégia de aprendizado.

- o definir jogos educativos para garantir que os estudantes realizem o processo de reflexão sobre o que aprenderam e experimentaram nos jogos e consigam extrapolar a experiência lúdica para o mundo real.

6.4.6 Na Interface Homem-Máquina

Nesta área destacamos:

- o fazer análise temática do ambiente (identificando problemas de navegação e de usabilidade).
- o melhorar animações de VICTOR.
- o fazer testes empíricos de usabilidade usando várias técnicas, entre elas, a *thinking aloud*, questionários para identificar nível de aceitação do usuário e captura de telas durante o uso, para melhorar a usabilidade do PMK.
- o melhorar o conteúdo da ajuda (*help*) do sistema.

6.4.7 Na Engenharia de Software

Nesta área destacamos:

- o avaliação da qualidade do ambiente para melhorias.
- o otimização de estruturas de dados e objetos usados no código-fonte; da configuração do servidor *Web* que hospeda o PMK; e de consultas SQL e do banco de dados.

6.4.8 Outros Experimentos

Outros experimentos poderão ser executados para validar o ambiente PMK e a contribuição de VICTOR ao ambiente. O PMK pode ser usado como ferramenta complementar para o conhecimento na disciplina Projetos de Gerenciamento de Projetos do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco. Além disto, a versão software livre estará disponível para o público até o primeiro semestre de 2005.

Através do experimento na disciplina e da utilização pública do PMK, informações sobre a interação de VICTOR e do estudante poderão ser extraídas do banco de dados possibilitando assim, mais refinamentos e melhorias do ambiente de acordo, com as necessidades dos estudantes. E ainda, estas informações podem ser usadas para alimentar futuras pesquisas e extensões do ambiente.

6.5 Considerações Finais

A Educação a Distância e a Educação Acadêmica e Corporativa se completam, viabilizadas pelo conjunto de tecnologias disponíveis, que passa a ser um fator positivo na luta contra o tempo para alcançar a aquisição do conhecimento, muitas vezes gerado a quilômetros de distância. A EAD rompe algumas barreiras do aprendizado e promove através de ambientes virtuais de aprendizado a disseminação do conhecimento, lapidando habilidades, permitindo reciclar informações de forma rápida e econômica.

Neste contexto, o uso de Companheiros Virtuais de Aprendizado é um diferencial para tornar os ambientes de aprendizado mais personalizados. Pesquisadores estão engajados investigando formas de construção de CVAs e ambientes inteligentes de aprendizado que usam CVAs. Podemos observar que as pesquisas são baseadas na promessa de que CVAs motivam os estudantes e minimizam o sentimento de isolamento que leva à evasão.

Os estudantes podem encontrar no CVA um companheiro capaz de compartilhar expectativas e desafios. E desta forma, processos de interação entre estudante e ambientes inteligentes de aprendizado devem ser incrementados com soluções que personalizem o aprendizado de acordo com o tipo de estudante. É preciso experimentar mais estes ambientes para poder ver as suas vantagens e a promoção do aprendizado que eles trazem.

Nós apresentamos o *Project Management Learning Environment* (PMK), um ambiente inteligente de aprendizado para a Educação em Gerenciamento de Projetos que conta com o auxílio de VICTOR, um Companheiro Virtual de Aprendizado (CVA) para promover um aprendizado mais personalizado, atrativo e inteligente. Os resultados do experimento realizado no PMK mostram a evidência de que a presença de VICTOR motiva e auxilia o estudante durante o seu aprendizado no ambiente.

Referências Bibliográficas

- [Abrahamson 1998] Abrahamson, C. E.: Issues in interactive communication in distance education. *College Student Journal*, 32(1), pp. 33-43, 1998.
- [Alarcão 2002] Alarcão, I.: Refletir na Prática. *Revista Nova Escola*, Agosto 2002, 45-47.
- [André et al. 1998] André, E.; Rist, T. e Muller, J.: Integrating Reactive and Scripted Behaviors in a Life-Like Presentation Agent. In *Proceedings of the Second International Conference on Autonomous Agents (Agent's98)*, pp. 261-268, ACM Press, 1998.
- [Araújo e Tedesco 2002] Araújo, E. e Tedesco, P.: Investigando a Contribuição de Agentes Companheiros em Um Ambiente de Computação Musical. *Anais do Workshop de Agentes Inteligentes para Educação*, XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2002.
- [Archibald 2004] Archibald, R.: State of the Art of Project Management. Palestra apresentada no IV Congresso Internacional do PMI-SP. São Paulo SP, 2004.
- [Ardito et al. 2004] Ardito, C., Marsico, M., Lansilotti, R. Levialdi, S., Roselli, T., Rossano, V. e Tersigni, M.: Usability of E-Learning Tools. In: Catarci T., Costabile M., Levialdi, S. e Santucci G., eds. *Proceedings of the Working Conference on Advanced Visual Interfaces*, pp. 80-84, ACM Press, 2004.
- [Aware 1995] Aware Competitive Intelligence: Competitor Analysis - A Brief Guide The Basic Principles of Competitive Intelligence. Disponível em <http://www.marketing-intelligence.co.uk/resources/competitor-analysis.htm>. Acesso em: 25/02/2004.
- [Ball State University 2004] Ball State University: Assessment of Learning Styles. Counseling Center. Disponível em <http://www.bsu.edu/students/cpsc/article/0,,8121--00.html>. Acesso em: 01/06/2004.
- [Barbera 2002] Barbera, E.: Project Management: Discipline or Profession; Artigo Submetido como Requisito de Curso, *New Issues in Project Management Winter*. Université du Quebec à Hull, 2002.
- [Beck et al. 1996] Beck, J.; Stern, M. e Haugsjaa, E.: Applications of AI in Education. *ACM Crossroads*, pp. 11-15, ACM, 1996.
- [Bencini 2003] Bencini, R.: Compreender, Eis a Questão. *Revista Nova Escola*, 3, pp. 48-50,

Março 2003.

- [Bercht 1997] Bercht, M.: Avaliação Pedagógica como Fator para a Construção de Estratégias de Ensino em Ambientes de Ensino e Aprendizagem Computadorizados: exame de qualificação. CPGCC/UFRGS, 1997.
- [Bispo 2004] Bispo, P.: Educação corporativa: uma realidade brasileira? Disponível em <http://www.rh.com.br/ler.php?cod=3990&org=1>. Acesso em: 26/12/2004.
- [Boud et al. 1985] Boud, D., Keogh, R. e Walker, D.: Promoting Reflection in Learning: a Model, In: D. Boud, R. Keogh, and D. Walker eds, *Reflection: Turning Experience into Learning*: Kogan Page, pp. 18-40, 1985.
- [Brightman 1998] Brightman, H. J.: GSU Master Teacher Program: On Learning Styles. Disponível por WWW em: <http://www.gsu.edu/~dschjb/wwwmbti.html>. Acesso em 01/06/2004.
- [Centro de Formação Antônio Sérgio 2004] Centro de Formação Antônio Sérgio: Inteligências Múltiplas. Implicações Pedagógicas. Disponível em <http://www.cfantoniosergio.com/peddifmatformvp.htm#INTRODUção%20À%20TEORIA%20DE%20INTELIGÊNCIA%20MÚLTIPLA%20DE%20GARDNER>. Acesso em 01/06/2004.
- [Chan 1995] Chan, T. W.: A Tutorial on Social Learning Systems. In: T. W. Chan & J. Self Eds., *Emerging Technologies in Education*, AACE, 1995.
- [Chan e Baskin 1988] Chan, T. W. e Baskin, A. B.: Studying With the Prince: The Computer as a Learning Companion. In: *Proceedings of the International Conference of Intelligent Tutoring Systems*, ITS'88, pp. 194-200, 1988.
- [Chan e Chou 1997] Chan, T. W., e Chou, C. Y.: Exploring the Design of Computer Supports for Reciprocal Tutoring. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 8, pp. 1-29, 1997.
- [Chou et al. 2003] Chou, C., Chanb T. e Linc C.: Redefining the learning companion: the past, present, future of educational agents, *Computer & Education*, 40(3), ACM Press, pp. 255-269, 2003.
- [Conati 2000] Conati, C.: Toward Computer-Based Support of Meta-Cognitive Skills: a Computational Framework to Coach Self-Explanation. *International Journal of Artificial*

- Intelligence in Education* , 11: pp.389-415, IOS press, 2000.
- [Correia 2004] Correia, A: O Vivo no Mundo Digital. Trabalho de Graduação, Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, 2004.
- [Davis et al. 1993] Davis, R.; Shrobe, H. e Szolovitis, P.: What is Knowledge Representation? *AI Magazine*, 141: pp.17-33, 1993.
- [Devedzic e Harrer 2000] Devedzic, V. e Harrer, A.: Architectural Patterns in Pedagogical Agents. In: Gauthier, G., Frasson, C. e Vanlehn, K. eds. Anais da 5ª Conferência Internacional *Intelligent Tutoring System ITS 2000*. Lecture Notes in Computer Science, 1839, Springer Verlag, pp. 123-132, 2000.
- [Dillenbourg e Self 1992] Dillenbourg, P., e Self, J: People Power: A Human-Computer Collaborative Learning System. In: C. Frasson, G. Gauthier, & G. McCalla eds. Proceedings of the 2nd International Conference on Intelligent Tutoring Systems, *Lecture Notes in Computer Science*, 608, Springer-Verlag, pp. 651-660, 1992.
- [Dinsmore e Cavalieri 2003] Dinsmore, C. e Cavalieri, A.: Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos: QUALITYMARK, 2003.
- [Dinsmore 2004] Dinsmore, P.: Project Management Maturity. Palestra apresentada no IV Congresso Internacional do PMI-SP. São Paulo SP, 2004.
- [Dorwick 2004] Dorwick, K.: A Brief Introduction to Learning Styles. Disponível em www.uic.edu/depts/aaa/spec_prog/iss/ls/ls.pdf. Acesso em: 01/06/2004.
- [Durling et al. 1996] Durling, D.; Cross, N. e Johnson, J.: Personality and Learning Preferences of Students in Design and Design-related Disciplines. Loughborough University, 1996. Disponível em: http://www.lboro.ac.uk/departments/cd/docs_dandt/idater/downloads96/durling96.pdf. Acesso em 07/08/2004.
- [e-Learning Brasil 2004] e-Learning Brasil: Expectativas dos Especialistas para o e-Learning em 2004. Disponível em http://www.elearningbrasil.com.br/home/d_mercado/mercado.asp?id=1914. Acesso em: 15/02/2004.
- [e-Learning Brasil 2003] e-Learning Brasil: Pesquisa traça o perfil do Profissional de Ensino a Distância. Disponível em

- <http://www.elearningbrasil.com.br/home/noticias/clipping.asp?id=625>. Acesso em: 10/09/2003.
- [Elliott et al. 1997] Elliott, C.; Rickel, J. e Lester, J.: Integrating affective computing into animated tutoring agents. In Proceedings of the IJCAI Workshop on Animated Interface Agents: Making Them Intelligent, Nagoya, Japan, 1997, pp.113-121, 997.
- [Felder e Brent 2005] Felder, R. e Brent, R.: Understanding Student Differences. Journal of Engineering Education, 941, 57-72, 2005.
- [Felder e Silverman 1988] Felder, R. e Silverman L.: Learning and Teaching Styles in Engineering Education, Engineering Education, 787, 674-681,1988.
- [Franciosi et al. 2001] Franciosi, B.; Andrade, A.; Beiler, A. e Wagner, P.: Modelando Ambientes de Aprendizagem a Distância Baseado no Uso de Mídias Integradas: um Estudo de Caso. Associação Brasileira de Ensino a Distancia ABED, 2001. Disponível em <http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=4abed&infoid=143&sid=114>, Acesso em: Abril 2003.
- [Franklin e Graesser 1996] Franklin, S. e Graesser, A.; Is it an Agent, or just a Program? Taxonomy for Autonomous Agents. In: Proceedings of *the Third International Workshop on Agent Theories, Architectures and Languages ATAL* 1996, pp. 21-35, Springer-Verlag, 1996.
- [Frasson et al. 1996] Frasson, C.; Mengelle, T. ; Aimeur, E. e Gouarderes, G.: An Actor-Based Architecture for Intelligent Tutoring Systems. In Proceedings of *ITS'96 Conference*, Lecture Notes in Computer Science, 1086, Springer-Verlag, pp. 55-65, 1996.
- [Frasson 2003] Frasson, C.: Devagar, Nem Sempre. Revista Educação, Agosto/2003. Disponível. em http://www.revistaeducacao.com.br/apresenta2.php?edicao=268&pag_id=448. Acesso em: 01/09/2003.
- [Freire 1970] Freire, P.: Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 23ª edição, 1970.
- [Freshman Seminar 2004] Freshman Seminar: How Preferences Affect Learning. Disponível em http://www.freshmanseminar.appstate.edu/FS_Students/learning.htm. Acesso em: 01/06/2004.

- [Gamma et al. 1995] Gamma, E.; Helm, R.; Ralph, J. e Vlissides J.: Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 1995.
- [Gates 1999] Gates, Willian H.: III, Business @ the Speed of Thought, New York, NY: Warner Books, 1999.
- [Giraffa 1997] Giraffa, L.M.M.: Seleção e Adoção de Estratégias de Ensino em Sistemas Tutores Inteligentes: exame de qualificação. CPGCC/ UFRGS, 1997.
- [Giraffa et al. 1998] Educação Ambiental Suportada Por Um Ambiente de Ensino Inteligente In: Congresso da RIBIE: Red Iberoamericana de Informatica Educativa Proceedings do IV RIBIE: Red Iberoamericana de Informatica Educativa, Brasilia, 1998.
- [Giraffa 1999] Giraffa, L. M. M: Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais. Tese de Doutorado em Ciências da Computação, Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre, 1999.
- [Goleman 1995] Goleman, D.: Inteligência Emocional. Ed. Objetiva, 15ª edição, 1995.
- [Gomes e Wanderley 2003] Gomes, A.; Wanderley, E.: Elicitando requisitos em projetos de Software Educativo. In: WIE 2003 Workshop Brasileiro de Informática Educativa. Ciência, Tecnologia e Atalhos para o futuro - Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, v. V. p. 227-238, Campinas, 2003.
- [Goodman et al. 1998] Goodman, B., Soller, A., Linton, F. e Gaimari, R.: Encouraging Student Reflection and Articulation using a Learning Companion. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 9: pp. 237-255, 1998.
- [Gruber 1993] Gruber, T. R.: A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. Knowledge Systems Laboratory, Computer Science Department, Stanford University. Academic Press, 5(2):199-220, 1993. Disponível em: http://ksl-web.stanford.edu/KSL_Abstracts/KSL-92-71.html. Acesso em: 01/12/2003.
- [Hara e Kling 2000] Hara, N. e Kling, R.: Students' Distress with a Web-based Distance Education Course: An Ethnographic Study of Participants' Experiences. Disponível em: <http://www.slis.indiana.edu/CSI/WP/wp00-01B.html>. Acesso em: 05/01/2004.
- [Heldman 2003] Heldman, K.: Gerência de Projetos: Guia para o Exame Oficial do PMI. São Paulo, Editora Campus, 2003.
- [Kruchten 2002] Kruchten, P.: The Rational Unified Process: An Introduction. Second

Edition. Addison-Wesley, 2002.

- [Johnson 1998] Johnson, W. L.: Pedagogical Agents. In Proceedings of ICCE'98, vol. 1, pp 13-22. China Higher Education Press and Springer-Verlag, Beijing. 1998.
- [Johnson e Hayes-Roth 1998] Johnson, W.L. e Hayes-Roth, B.: The First Autonomous Agents Conference. The Knowledge Engineering Review 132, pp. 1-6, 998.
- [Johnson et al. 1999] Johnson, L., Shaw, E. e Ganeshan, R.: Pedagogical Agents on the Web. In: Proceedings of *the Third Annual Conference on Autonomous Agents*, ACM Press, pp. 83-290, 1999.
- [Johnson et al. 2000] Johnson, W.L.; Rickel, J.W. e Lester, J.C.: Animated Pedagogical Agents: Face-to-Face Interaction in Interactive Learning Environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, pp. 47-78, 2000.
- [Johnson 2001] Johnson, L.: Pedagogical Agent Rresearch at CARTE, AI Magazine, Dezembro, 2001. Disponível em http://www.findarticles.com/cf_0/m2483/4_22/82129229/p1/article.jhtml, Acesso em: 11/04/2003.
- [Johnson 2001a] Johnson, J.: Micro Projects Cause Constant Change, The Standish Group International, Inc. Disponível em <http://www.xp2001.org/xp2001/conference/papers/Chapter30-Johnson.pdf>. Acesso em: 01/06/2001.
- [Johnson et al. 2003] Jonson, W. L.; Shaw, E.; Marshall, A. e Labore, C.: Evolution of User Interaction: The Case Of Agent Adele. In: Proceedings of the 8th International Conference on Intelligent User Interfaces, ACM Press, pp. 93 – 100, 2003.
- [Johnson et al. 2004] Johnson, W.; Conati, C.; Boulay du, B.; Frasson C.; Pain, H. e Porayska-Pomsta K.: Affect and Motivation. In: Lester, J.; Vicari, R.; Paraguaçu F. eds.. Panel of ITS 2004, Maceió Brazil, Lecture Notes in Computer Science, 3220, p. 907, Springer-Verlag, 2004.
- [Kerzner 2001] Kerzner, H.: Project Management – A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, John Willey & Sons, 2001.
- [Kort et al. 2001] Kort, B.; Reilly, R. e Picard, R. W.: An Affective Model of Interplay Between Emotions and Learning: Reengineering Educational Pedagogy--Building a

- Learning Companion. In: Proceedings from the International Conference on Advanced Learning Technologies ICALT 2001, pp. 43 – 48, 2001.
- [Kort e Reilly 2002] Kort, B. e Reilly, R.: A Pedagogical Model for Teaching Scientific Domain Knowledge. Proceedings of the Conference on Frontiers in Education (FIE 2002), Boston, November, 2002.
- [Koontz e O'Donnel 1980] Koontz, H. e O'Donnel, C.: Os Princípios de Administração: Uma Análise das Funções Administrativas. Pioneira, 1980.
- [Lins 2003] Lins, W.C.B. e Gomes, A.S.: Educational Software Interfaces and Teacher's Use. Proceedings of the HCI' 2003, Creta, Grécia, 2003.
- [López 2002] López, N.; Núñez, M.; Rodrigues, I. e Rubio, F.: Including Malicious Agents Into a Collaborative Learning Environment . In: Cerri, S., Gouardères, G. e Paraguaçu, F. eds. Anais da 7ª Conferência Internacional Intelligent Tutoring Systems ITS 2002. Lecture Notes in Computer Science, 2363, Springer Verlag, pp. 51-60, 2002.
- [Leitão 2004] Leitão, D.: Um *ChatterBot* para um Ambiente de Ensino de Gerência de Projetos. Trabalho de Graduação, Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, 2004.
- [Lessa 2003] Lessa, E.: A Contribuição da Tipologia de Jung no Processo de Aprendizagem. Revista @prender Virtual. Edição Dezembro de 2003. Disponível em http://www.aprendervirtual.com/ver_noticia.php?codigo=105. Acesso em: 01/06/2004.
- [Lester et al. 1997] Lester, J. C.; Converse, S. A.; Kahler, S. E.; Barlow, S. T.; Stone, B. A.; e Bhogal, R. S.: The Persona Effect: Affective Impact of Animated Pedagogical Agents. In: Proceedings of CHI '97, ACM Press, pp. 359-366, 1997.
- [Lester et al. 1999] Lester, J.C., Towns, S. B. e Fitzgerald P. J.: Achieving Affective Impact: Visual Emotive Communication in Lifelike Pedagogical Agents. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* , 10, pp. 278-291, 1999.
- [Martins 2003] Martins, L.: Gestão Profissional de Projetos. Disponível em http://www.ietec.com.br/ietec/techoje/techoje/gestaodeprojetos/2003/10/10/2003_10_10_003.2xt/-template_interna. Acesso em: 01/04/2004.
- [Matos 2003] Matos, C.: A Turma Precisa Ter Um Bom Autoconceito, *Revista Nova Escola*, Março 2003, 58-59.

- [Michaellis 1998] Michaellis: o Moderno Dicionário da Língua Portuguesa - "Michaellis", editora Melhoramentos, 1998.
- [Mitrovic 2000] Mitrovic, A. e Suraweera, P.: Evaluating an Animated Pedagogical Agent. In: Gauthier, G., Frasson, C. e Vanlehn, K. eds. Anais da 5ª Conferência Internacional *Intelligent Tutoring System ITS 2000*. Lecture Notes in Computer Science, 1839, Springer Verlag, pp. 73-82, 2000.
- [Moissa e Viccari 1999] Moissa, H. e Viccari, R.: Agente Identificador de Fatores Motivacionais e Afetivos em um Ambiente de Ensino e Aprendizagem. Palestra apresentada na Semana Acadêmica DO PPGC. Instituto de Informática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.
- [Mulcahy 2002] Mulcahy, R.: PMP® Exam Prep. RMC Publications, 2002.
- [Myers & Briggs Foundation 2002] Myers & Briggs Foundation: About the MBTI® Instrument. Disponível em: <http://www.myersbriggs.org>. Acesso em: 07/01/2004.
- [Nagel 2003] Nagel, B.: 10 Hottest Certifications for 2004, CertCities.com, Dezembro, 2003. Disponível em <http://certcities.com/editorial/features/story.asp?EditorialsID=76>. Acesso em: 01/02/2004.
- [Negreiros 2003] Negreiros, A.: Tipos de Personalidade e Temperamento. Disponível em <http://sites.mpc.com.br/negreiros/index.htm>. Acesso em: 01/06/2004.
- [Neto e Bocoli 2003] Neto, J. e Bocoli, F.: SUCESSOSW = CMM2 + PMBOK. PMI Journal, Publicação da Seção do PMI-RS. Número 5, Maio 2003. pp. 2-11. Disponível em http://www.pmirs.org/PMI20_Frame.htm. Acesso em: 01/02/2004.
- [Nielsen 2000] Nielsen, J.: Projetando Websites. Campus, 2000.
- [Nielsen e Tahir 2002] Nielsen J. e Tahir, M.: Homepage: Usabilidade 50 Web Sites Desconstruídos. Campus, 2002.
- [Niskier e Blois 2003] Niskier, C. e Blois, M.: A UNIVIR: Três Anos Consolidando o e-Learning nas Empresas em: pp. 111-123, C. (ed) Ead.Br Experiências Inovadoras em Educação a Distância no Brasil Reflexões Atuais, em Tempo Real. Anhembi Morumbi, 2003.
- [Oliveira 2002] Oliveira, R.: Proposta De Um Sistema Tutor Inteligente Para Internet Com Adoção Dinâmica De Estratégias De Ensino Híbridas Usando MBTI. . Monografia da

- disciplina Projeto Orientado, Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Lavras, 2002.
- [Piaget 1981] Piaget, J.: Intelligence and Affectivity: Their Relationship during Child Development. Palo Alto CA: Annual Review Monographs (First Published, 1954), 1981.
- [Pinheiro 2003] Pinheiro, E.: Análise de Usabilidade do PMBOK-Easy Trabalho de Graduação, Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, 2003.
- [PMI 2000] Project Management Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Syba: PMI Publishing Division, 2000. Disponível em: <http://www.pmi.org>. Acesso em: 01/04/2003.
- [PMI 2004] Project Management Institute Site oficial: <http://www.pmi.org>. Acesso em: 01/04/2003.
- [PMI-MG 2001] Tradução livre em Português do PMBOK Guide Edição 2000, Belo Horizonte, Minas Gerais, Março 2001, PMI-MG. Disponível em: <http://www.pmimg.org.br/pmbok.html>. Acesso em: 07/09/2001.
- [Prado 2000] Prado, D.: Gerenciamento de Projetos nas Organizações, Vol-I, Belo Horizonte, FDG, 2000.
- [Pressman 1995] Pressman R. S.: Engenharia de Software. Makron Books, 1995.
- [Qu et al. 2004] Qu, L.; Wang, N. e Jonhson, W. L. : Choosing When to Interact with Learners. In: Proceedings of the Int’l Conf. on Intelligent User Interfaces. ACM Press, pp. 307 - 309, 2004.
- [Rasseneur et al. 2002] Rasseneur, D.; Delozane, E.; Jacoboni, P. e Gugeon, B.: Learning with Virtual Agents: Competition and Cooperation in AMICO. In: Intelligent Tutoring Systems. Cerri S.; Gouardères G.; Paraguaçu F. eds.. ITS 2002, Biarritz France, pp.61-70, Lecture Notes in Computer Science, 2363, Springer-Verlag, 2002.
- [Rational 2000] Rational Software Corporation: “Rational Solutions for Windows – Rational Unified Process”, versão 2001.03.00, 2000.
- [Rodrigues 2003] Rodrigues, J.: Pmbok Easy - Proposta de Um Ambiente de Estudo para Gerentes de Projetos Trabalho de Graduação, Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, 2003.
- [Rosenshine e Meister 1994] Rosenshine, B. e Meister, C.: Reciprocal Teaching: A Review

- of Research. *Review of Educational Research*, 64, pp. 479-530, 1994.
- [Russell e Norvig 2003] Russell, S. e Norvig, P.: Artificial Intelligence A Modern Approach. Prentice Hall, 2003.
- [Sample 2004]. Sample, J.: Myer-Briggs Type Indicator. Interpretive Report. Publicado em 16 de Janeiro de 2004, CPP, Inc. (formerly Consulting Psychologists Press).
- [Sandeep 2002] Sandeep, M.: The Accidental Profession Comes of Age. Disponível em: <http://www.standards.org.au/STANDARDS/NEWSROOM/TAS/2002-06/PROJECT/PROJECT.HTM>. Acesso em: 01/04/2003.
- [Santos 2002] Santos, F.: As Lições do Mestre Felipão. Revista Nova Escola, Agosto 2002, pp. 49-50.
- [Santos et al. 2002] Santos, C., Forzza, R., Dhamer, A. e Gaspary, L: Dóris – Pedagogical Agent in Intelligent Tutoring. In: Cerri, S., Gouardères, G. e Paraguaçu, F. eds. Anais da 7a Conferência Internacional Intelligent Tutoring System ITS 2002. Lecture Notes in Computer Science, 2363, Springer Verlag, pp. 91-104, 2002.
- [Santos et al. 2004] Santos, J.; Torreão, P. e Gomes, A.: Análise dos Competidores do PMK Learning Environment. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~pmk/analise/competidores.html>. Acesso em: 07/01/2004
- [Self 1988] Self, J.A.. Bypassing the Intractable Problem of Student Modeling. In Gauthier, G. e Frasson, C. eds Proceedings of the International Conference on Intelligent Tutoring Systems, pp.18-24, 1988.
- [Self 1999] Self, J.. The Defining Characteristics of Intelligent Tutoring Systems Research: ITSs Care, Precisely. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10: 350-364, 1999.
- [Self et al. 2000] Self, J., Karakirik, E., Kor, A., Tedesco, P. e Dimitrova, V.. Computer-Based Strategies for Articulate Reflection and Reflective Articulation. In Young et al. eds. Proceedings of The International Conference on Computers in Education/International Conference on Computer Assisted Instruction, National Tsing Ha University, Taiwan, pp. 3-12, 2000.
- [Senge 1990] Senge, P. M.. A Quinta Disciplina, Editora Best Seller, São Paulo, 1990.
- [Schimitt 1998] Schimitt, C. (1998). Por Um Modelo Integrado de Sistema de Informação

- para a Documentação de Projetos de Obra de Edificação da Indústria da Construção Civil. Tese de Doutorado, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- [Sisk 1998] Sisk, T.; 1998 History of Project Management. Disponível em <http://office.microsoft.com/downloads/9798/projhistory.aspx>. Acesso em: 01/04/2003.
- [Standish 2003] Latest Standish Group CHAOS Report Shows Project Success Rates Have Improved by 50%, March 25, 2003. Disponível em <http://www1.standishgroup.com/press/article.php?id=2> . Acesso em: 01/04/2003.
- [Tedesco 2001] Tedesco, P. A.; 2001. Mediating Meta-Cognitive Conflicts in Group Planning Situations; Tese de Doutorado, Computer Based Learning Unit, The University of Leeds.
- [Termini 2003] Termini, M. 2003. Gerentes de Projetos Ganham espaço com a crise Mundial. PMI Journal, PMI-RS Número 5, pp: 32-34, 2003 Disponível em http://www.pmir.org/PMI20_Frame.htm. Acesso em: 01/04/2003.
- [Torreão 2004] Torreão, P. 2004. Relatório do Resultado da Pesquisa PMP – Identificação das Estratégias de Estudo Utilizadas por PMPs e Aspirantes à Certificação PMP. Publicado em 11/01/2004, disponível em <http://www.cin.ufpe.br/~pmk/pesquisa/resultado.html>.
- [Torreão et al. 2004] Torreão, P.; Aquino, M.; Tedesco, P.; Sá, J. e Correia, A; 2004. A Methodology for the Construction of Learning Companions. In: Lester, J.; Vicari, R.; Paraguaçu F. eds., ITS 2004, Maceió Brazil, Lecture Notes in Computer Science, 3220, pp. 895-897, Springer-Verlag, 2004.
- [Turbam 1992] Turbam, E. (1992) Expert Systems and Applied Artificial Intelligence. Prentice Hall.
- [Uresti 2000] Uresti, J. 2000. Shoud I Teach My Computer Peer? Some Issues in Teaching a Learning Companion. In: Gauthier, G.; Frasson, C.; Vanlehn, K. eds.. Proceedings of the 5th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, ITS 2000. Lecture Notes in Computer Science, 1839, Springer Verlag, pp. 103-112.
- [UsabilityNet 2003] Competitor Analysis. Usability Net. Disponível em : <http://www.usabilitynet.org/tools/competitoranalysis.htm>. Acesso em: 25/02/2004.
- [Valente 2003] Valente, J. Praticando e Aprendendo sobre Educação à Distância: As Experiências do NIED em Maia, C. (ed) ead.br Experiências Inovadoras em Educação a

Distância no Brasil reflexões atuais, em tempo real. pp. 93-110. Anhembi Morumbi, 2003.

[Vicentino 1997] Vicentino, C. 1997. História Geral. São Paulo, Editora Scipione.

[Vieira 2002] Vieira, E.. Gerenciando Projetos na Era de Grandes Mudanças - Uma breve abordagem do panorama atual. PMI Journal – PMI-RS 3, pp. 7-16, 2002.

[Weiss 1999] Weiss, G.; . MultiAgent Systems A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence. Weiss, G. MIT Press, 1999 .

[Wenger 1987] Wenger, E.. Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge, Morgan Kaufman, 1987

[Wideman 2002] Wideman R. M.; 2002. Comparing PRINCE2® with PMBoK®.

Disponível em: <http://www.pmforum.org/library/papers/Prince2vsGuide3easrd1.htm>.
Acesso em: 01/04/2004.

APÊNDICE A – Roteiro do experimento do PMK sem o Victor

Experimento – PMK Learning Environment – 2005

ROTEIRO DO EXPERIMENTO

GRUPO SV

O objetivo deste experimento é verificar como o PMK auxilia no aprendizado de gerenciamento de projetos.

Este é um teste do sistema PMK e não um teste do usuário! O PMK encontra-se na versão protótipo.

O tempo gasto para este experimento deve ser de no máximo 1 hora e 10 minutos. A tabela abaixo mostra as etapas do experimento que devem ser executadas na ordem apresentada e a duração máxima de cada uma delas.

Etapas	Tempo Máximo min
1- Treinamento no PMK	15
2- Estudo da área de conhecimento Gerenciamento de Riscos e de 2 processos da área.	30
3- Resolução de Exercícios de Múltipla Escolha modo estudo	20
4- Preenchimento do Questionário de Avaliação do PMK	5

ATENÇÃO! Durante o experimento, tenha aberto em sua máquina apenas o PMK.

Favor não usar outros softwares. É necessária a sua dedicação e concentração em todas as tarefas!

Atividades do Experimento

1- Treinamento No Pmk

15 MINUTOS

SIGA AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 1) Lembre-se que as instruções da etapa Treinamento devem ser feitas em 15 minutos no máximo.
- 2) Ajuste a tela do computador para 1024 X 768 e acesse, via *browser Internet Explorer*, a URL
<http://experimentopgbc.cin.ufpe.br:8080/pmk/dominio/index2.jsp>
- 3) Faça o cadastro no PMK.
- 4) Após o cadastro, clique na Figura  , localizado no canto superior direito da tela para ver o DIAGRAMA do ciclo de vida do projeto. Passe o mouse em cima da palavra Risco, localizada na barra superior do DIAGRAMA. Visualize os processos realçados no DIAGRAMA ao passar o mouse sobre a palavra Risco da barra superior. Clique no processo Identificação dos Riscos. Use a barra de rolagem, se necessário, para ver todo o conteúdo apresentado na tela.
- 5) Clique na Figura  , localizado no canto superior direito da tela para visualizar o INDICE. Clique no “+” em  Gerenciamento de Riscos do Projeto para expandir os itens e visualizar os processos desta área de conhecimento. Clique no “+” em  Planejamento da Gerência de Risco e em seguida no “+” em  Ferramentas/Técnicas finalmente clique em  Reuniões de planejamento e use a barra de rolagem, se necessário, para ver todo o conteúdo apresentado na tela.
- 6) No topo desta página apresentada, existe uma barra de navegação
[DIAGRAMA](#) > > [RISCOS](#) > > Planejamento da Gerência de_Risco>> Ferramentas e Técnicas. Clique em Riscos. Em seguida, clique em [11.1 PLANEJAMENTO DA GERÊNCIA DE RISCO](#) .
- 7) Na página de título 11.1 Planejamento da Gerência de Risco vá para o final da página e clique em  . Outro conteúdo será apresentado, neste novo conteúdo clique novamente em  no final da página . Repita este procedimento e pare até chegar na página de título 11.3 Análise Qualitativa de Riscos. Desta forma você irá navegar em todo o conteúdo que deverá ser estudado posteriormente.

- 8) Clique no Menu em Exercícios, depois em Modo Estudo e finalmente em Múltipla-Escolha. Será apresentada a tela de configuração do exercício de múltipla escolha. Em “**Selecione o assunto sobre o qual deseja fazer exercícios:**” preencha com a opção Área de Conhecimento e em “**Selecione os itens do assunto:**” preencha com a opção Gerenciamento dos Riscos. Logo em seguida, em “**Selecione o número de questões que deseja fazer:**” selecione 10 e clique no botão Iniciar Teste localizado no canto inferior esquerdo da tela.
- 9) Após a instrução acima, será apresentado um exercício. Selecione uma alternativa entre A e D e clique no botão Corrigir. Em seguida, clique no botão Finalizar e visualize o relatório com o resultado dos exercícios selecionados por você.
- 10) Clique no botão  e observe a mensagem de Victor na tela.
- 11) Efetue seu login: preencha os campos Login e Senha da parte superior da tela e clique em  para efetuar o LOGIN.
- 12) Passe o mouse em TODOS localizado na barra inferior direita do DIAGRAMA. Observe os semáforos apresentados em cada processo que mostram seu desempenho nos exercícios feitos. Como você ainda não fez nenhum exercício todos eles estarão apagados! Verde somente se você acertar mais de 80% dos exercícios feitos para cada processo. Amarelo se os acertos forem entre 50% e 79% inclusive e Vermelho quando o total de acertos nos exercícios for inferior a 50%.
- 13) Clique nos botões e menus do PMK para conhecer melhor o ambiente.
- 14) Clique no botão .
- 15) A etapa Treinamento termina aqui!

2 - Estudo da área de conhecimento Gerenciamento de Riscos e de 2 processos desta área

30 MINUTOS

SIGA AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 16) Lembre-se que as instruções da etapa Estudo de Gerenciamento de Riscos e seus 2 processos devem ser feitas em 30 minutos no máximo.
- 17) Efetue seu login: preencha os campos LOGIN e SENHA da parte superior da tela e clique em  para efetuar o LOGIN.
- 18) Inicie seus estudos lendo/estudando, com atenção, todo o texto sobre a área de conhecimento gerenciamento de Riscos 11. GERENCIAMENTO DOS RISCOS DO PROJETO e todo o texto de 2 processos desta área: 11.1 PLANEJAMENTO DA GERÊNCIA DE RISCO E 11.2 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS .
- 19) A etapa Estudo da área de conhecimento Gerenciamento de Riscos e de 2 processos desta área termina aqui!

3 - Resolução de Exercícios de Múltipla Escolha modo estudo

20 MINUTOS

SIGA AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 20) Lembre-se que as instruções da etapa Resolução de Exercícios de Múltipla Escolha modo estudo devem ser feitas em 20 minutos no máximo. Isto significa que você tem no máximo 1 minuto e 30 segundos para responder cada questão!
- 21) Clique no Menu em Exercícios, depois em Modo Estudo e finalmente em Múltipla-Escolha. Será apresentada a tela de configuração do exercício de múltipla escolha. Em “**Selecione o assunto sobre o qual deseja fazer exercícios:**” preencha com a opção Área de Conhecimento e em “**Selecione os itens do assunto:**” preencha com a opção Gerenciamento dos Riscos. Logo em seguida, em “**Selecione o número de questões que deseja fazer:**” selecione 10 e clique no botão Iniciar Teste localizado no canto inferior esquerdo da tela.
- 22) Após a instrução acima, será apresentado o primeiro exercício dos 10 que serão feitos por você! As questões são sobre o assunto estudado por você. Selecione uma alternativa entre A e D para cada questão apresentada. Você deve responder primeiro a questão para depois clicar no botão CORRIGIR se quiser ver a correção do exercício.
- 23) Você pode clicar no botão DICA para resolver o exercício. Você pode marcar a questão para revisão e no final o sistema vai te avisar quais questões ainda não foram respondidas e estão para revisão.
- 24) Você pode fazer PERGUNTAS ao Victor.
- 25) Quando todas as 10 questões forem respondidas clique no botão FINALIZAR.
- 26) Será exibido o relatório do RESULTADO DO SEU TESTE. Leia rapidamente se desejar as informações contidas nesta tela no máximo em 5 MINUTOS.
- 27) Efetue o logout do sistema botão Sair.

OBS:

Se você clicar no botão CORRIGIR antes de marcar uma alternativa a questão será considerada como não respondida por você. Logo, tente resolver primeiro a questão antes de corrigi-la.

Caso Victor não entenda sua pergunta tente fazê-la de outra forma, se ele continuar dizendo que não está entendendo, isto indica que ele não está preparado para responder a forma como a pergunta foi feita ou não está preparado para responder sobre o assunto desejado.

4 - Questionário De Avaliação Do Experimento Preliminar Do Pmk

5 MINUTOS

Favor preencher o questionário acessando o endereço na web:

<http://php.cin.ufpe.br/~pmk/pesquisa/PMK.html>

APÊNDICE B – Roteiro do experimento do PMK com o Victor

Experimento – PMK Learning Environment – 2005

ROTEIRO DO EXPERIMENTO

GRUPO CV

O objetivo deste experimento é verificar como o estudante avalia a presença de Victor, do ponto de vista motivacional e a qualidade da ajuda fornecida por Victor para auxiliar o aprendizado de gerenciamento de projetos no ambiente PMK.

Este é um teste do sistema PMK e não um teste do usuário! O PMK encontra-se na versão protótipo.

O tempo gasto para este experimento deve ser de no máximo 1 hora e 10 minutos. A tabela abaixo mostra as etapas do experimento (que devem ser executadas na ordem apresentada) e a duração máxima de cada uma delas.

Etapas	Tempo Máximo (min)
1- Treinamento no PMK	15
2- Estudo da área de conhecimento Gerenciamento de Riscos e de 2 processos da área.	30
3- Resolução de Exercícios de Múltipla Escolha (modo estudo)	15
4- Preenchimento do Questionário de Avaliação do PMK	10

ATENÇÃO! Durante o experimento, tenha aberto em sua máquina apenas o PMK. Favor não usar outros softwares. É necessária a sua dedicação e concentração em todas as tarefas!

Atividades do Experimento

1- Treinamento No Pmk

15 MINUTOS

SIGA AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 28) Lembre-se que as instruções da etapa treinamento no pmk devem ser feitas em 15 minutos no máximo.
- 29) Ajuste a tela do computador para 1024 x 768 e acesse, via *Browser Internet Explorer*, a URL <http://experimentopgbc.cin.ufpe.br:8080/pmk/dominio/index.jsp>
- 30) faça o cadastro no pmk (cadastre o login e o email igual ao que você usa no cin).
- 31) Após o cadastro, clique na figura  , localizado no canto superior direito da tela para ver o **DIAGRAMA DO CICLO DE VIDA DO PROJETO**. passe o mouse em cima da palavra **RISCO**, localizada na barra superior do **DIAGRAMA**. Visualize os processos realçados no diagrama ao passar o mouse sobre a palavra **RISCO** (da barra superior). Clique no processo identificação dos riscos. Use a barra de rolagem, se necessário, para ver todo o conteúdo apresentado na tela.
- 32) Clique na figura  , localizado no canto superior direito da tela para visualizar o **INDICE**. clique no “+” em  **GERENCIAMENTO DE RISCOS DO PROJETO** para expandir os itens e visualizar os processos desta área de conhecimento. clique no “+” em  **PLANEJAMENTO DA GERÊNCIA DE RISCO** e em seguida no “+” em  **FERRAMENTAS/TÉCNICAS** finalmente clique em  **REUNIÕES DE PLANEJAMENTO** e use a barra de rolagem, se necessário, para ver todo o conteúdo apresentado na tela.
- 33) No topo desta página apresentada, existe uma barra de navegação [DIAGRAMA](#) >> [RISCOS](#) >> [PLANEJAMENTO DA GERÊNCIA DE RISCO](#)>> [FERRAMENTAS E TÉCNICAS](#) . Clique em [riscos](#). Em seguida, clique em [11.1 PLANEJAMENTO DA GERÊNCIA DE RISCO](#) .
- 34) Na página de título 11.1 PLANEJAMENTO DA GERÊNCIA DE RISCO vá para o final da página e clique em  . Outro conteúdo será apresentado, neste novo conteúdo clique novamente em  no final da página . Repita este procedimento e pare até chegar na página de título 11.3 ANÁLISE

QUALITATIVA DE RISCOS. Desta forma você irá navegar em todo o conteúdo que deverá ser estudado posteriormente.

- 35) Clique no menu em EXERCÍCIOS, depois em MODO ESTUDO e finalmente em MÚLTIPLA-ESCOLHA. Será apresentada a tela de configuração do exercício de múltipla escolha. Em “SELECIONE O ASSUNTO SOBRE O QUAL DESEJA FAZER EXERCÍCIOS:” Preencha com a opção ÁREA DE CONHECIMENTO E EM “SELECIONE O(S) ITEM(S) DO ASSUNTO:” Preencha com a opção GERENCIAMENTO DOS RISCOS. Logo em seguida, em “SELECIONE O NÚMERO DE QUESTÕES QUE DESEJA FAZER:” Selecione 10 e clique no botão INICIAR TESTE localizado no canto inferior esquerdo da tela.
- 36) Após a instrução acima, será apresentado um exercício. SELECIONE UMA ALTERNATIVA ENTRE A E D e clique no BOTÃO CORRIGIR. em seguida, clique no botão FINALIZAR e visualize o relatório com o resultado dos exercícios selecionados por você.
- 37) Na caixa de mensagem do usuário, localizada no canto esquerdo da tela e abaixo do seu nome de cadastro, digite o seguinte texto: O QUE É RISCO? Logo após clique em . Observe e leia a resposta de VICTOR. Digite: QUAIS OS PROCESSOS DA ÁREA DE CONHECIMENTO GERENCIAMENTO DOS RISCOS? Logo após clique em . Observe e leia a resposta de VICTOR.
- 38) Clique no botão  localizado abaixo do personagem VICTOR. Observe e leia a resposta de VICTOR.
- 39) Na caixa de mensagem do usuário, localizada no canto esquerdo da tela e abaixo do seu nome de cadastro, digite o seguinte texto: O QUE É RISCO? Logo após, clique em . Observe e leia a resposta de VICTOR.
- 40) Clique no botão  localizado abaixo do personagem VICTOR
- 41) Na caixa de mensagem do usuário, localizada no canto esquerdo da tela e abaixo do seu nome de cadastro, digite o seguinte texto: O QUE É RISCO? logo após, clique em 
- 42) Observe e leia a resposta de VICTOR. Você vai perceber que se VICTOR estiver desativado ele não envia mensagens e a animação dele também não muda!
- 43) Clique no botão  e observe a mensagem de victor na tela.
- 44) Efetue seu login: preencha os campos LOGIN E SENHA da parte superior da tela e clique em  para efetuar o login.
- 45) Passe o mouse em TODOS localizado na barra inferior direita do DIAGRAMA. Observe os semáforos apresentados em cada processo que mostram seu desempenho nos exercícios feitos. Como você ainda não fez nenhum exercício todos eles estarão vermelhos! Verde somente se você acertar mais de 80% dos exercícios feitos para cada processo. Amarelo se os acertos forem entre 50% e

79% inclusive e vermelho quando o total de acertos nos exercícios for inferior a 50%.

46) Clique nos botões e menus do pmk para conhecer melhor o ambiente.

47) Clique no botão 

48) A etapa treinamento termina aqui!

2 - Estudo da área de conhecimento Gerenciamento de Riscos e de 2 processos desta área

30 MINUTOS

SIGA AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 49) Lembre-se que as instruções da etapa estudo de gerenciamento de riscos e seus 2 processos devem ser feitas em 30 MINUTOS NO MÁXIMO.
- 50) Efetue seu login: preencha os campos LOGIN E SENHA da parte superior da tela e clique em  para efetuar o login.
- 51) Inicie seus estudos lendo/estudando, com atenção, todo o texto sobre a área de conhecimento Gerenciamento de Riscos 11. GERENCIAMENTO DOS RISCOS DO PROJETO e todo o texto de 2 processos desta área: 11.1 PLANEJAMENTO DA GERÊNCIA DE RISCO E 11.2 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS.
- 52) A etapa estudo da área de conhecimento gerenciamento de riscos e de 2 processos desta área termina aqui!

3 - Resolução de Exercícios de Múltipla Escolha modo estudo

15 MINUTOS

SIGA AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 53) Lembre-se que as instruções da etapa resolução de exercícios de múltipla escolha (modo estudo) devem ser feitas em 15 MINUTOS NO MÁXIMO. Isto significa que você tem no máximo 1 MINUTO E 10 SEGUNDOS PARA RESPONDER CADA QUESTÃO!
- 54) Clique no menu em EXERCÍCIOS, depois em MODO ESTUDO E FINALMENTE EM MÚLTIPLA-ESCOLHA. Será apresentada a tela de configuração do exercício de múltipla escolha. Em “SELECIONE O ASSUNTO SOBRE O QUAL DESEJA FAZER EXERCÍCIOS:” preencha com a opção ÁREA DE CONHECIMENTO E EM “SELECIONE O(S) ITEM(S) DO ASSUNTO:” preencha com a opção GERENCIAMENTO DOS RISCOS. Logo em seguida, em “SELECIONE O NÚMERO DE QUESTÕES QUE DESEJA FAZER:” Selecione 10 e clique no botão iniciar teste localizado no canto inferior esquerdo da tela.
- 55) Após a instrução acima, será apresentado o primeiro exercício dos 10 que serão feitos por você! As questões são sobre o assunto estudado por você. Selecione uma alternativa entre a e d para cada questão apresentada. Você deve responder primeiro a questão para depois clicar no botão corrigir se quiser ver a correção do exercício.
- 56) Você pode clicar no botão dica para resolver o exercício. Você pode marcar a questão para revisão e no final o sistema vai te avisar quais questões ainda não foram respondidas e estão para revisão.
- 57) Você pode fazer PERGUNTAS ao victor.
- 58) Quando todas as 10 questões forem respondidas clique no botão FINALIZAR.
- 59) Será exibido o relatório do RESULTADO DO SEU TESTE. Leia rapidamente se desejar as informações contidas nesta tela no máximo em 2 MINUTOS E 20 SEGUNDOS.
- 60) Efetue o logout do sistema (botão sair).

OBS:

- 1) Se você clicar no botão CORRIGIR antes de marcar uma alternativa a questão será considerada como não respondida por você. Logo, tente resolver primeiro a questão antes de corrigí-la.

- 2) Caso Victor não entenda sua pergunta tente fazê-la de outra forma, se ele continuar dizendo que não está entendendo, isto indica que ele não está preparado para responder a forma como a pergunta foi feita ou não está preparado para responder sobre o assunto desejado.

4 - Questionário De Avaliação Do Experimento Preliminar Do Pmk

10 MINUTOS

FAVOR PREENCHER O QUESTIONÁRIO ACESSANDO O ENDEREÇO NA WEB:

<http://php.cin.ufpe.br/~pmk/pesquisa/cva.html>

APÊNDICE C – Questionário de avaliação do experimento do PMK sem o Victor

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO EXPERIMENTO DO PMK

DADOS PESSOAIS

(FAVOR PREENCHER TODOS OS ITENS ABAIXO)

1) IDADE: SEXO: ☐ FEMININO ☐ MASCULINO

2) GRAU DE INSTRUÇÃO:

3) VOCÊ POSSUI O CERTIFICADO PMP? ☐ SIM ☐ NÃO SE SIM, EM QUAL ANO OBTVEVE O CERTIFICADO PMP?

4) VOCÊ ESTUDOU/ESTUDA OU CONHECE O PMBOK GUIDE? ☐ SIM ☐ NÃO

5) EXPERIÊNCIA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS?

6) TRABALHA ATUALMENTE EM ALGUM PROJETO? ☐ SIM ☐ NÃO

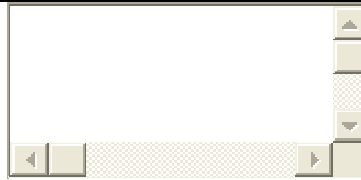
7) OCUPAÇÃO ATUAL: CARGO:

AVALIAÇÃO

(FAVOR PREENCHER TODOS OS ITENS ABAIXO)

AFIRMAÇÃO	CONCORDO FORTEMENTE	CONCORDO	NEUTRO	DISCORDO	DISCORDO FORTEMENTE
1- O PMK É UMA BOA FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS.	☐	☐	☐	☐	☐
2- O PMK É UMA FERRAMENTA FÁCIL DE USAR.	☐	☐	☐	☐	☐
3- VOCÊ ACHA QUE AS DICAS DO PMK FORAM ÚTEIS.	☐	☐	☐	☐	☐
4- VOCÊ SENTIU NECESSIDADE DE MAIS AUXÍLIO DURANTE O ESTUDO NO PMK.	☐	☐	☐	☐	☐

SUGESTÕES/OBSERVAÇÕES (PONTOS FORTES E FRACOS):



FAVOR VERIFICAR SE RESPONDEU TODOS OS CAMPOS E CLICAR EM ENVIAR AVALIAÇÃO

Enviar

Limpar_Campos

APÊNDICE D – Questionário de avaliação do experimento do PMK com o Victor

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO EXPERIMENTO DO PMK

DADOS PESSOAIS

(FAVOR PREENCHER TODOS OS ITENS ABAIXO)

1) IDADE: SEXO: ☒ FEMININO ☒ MASCULINO

2) GRAU DE INSTRUÇÃO:

3) VOCÊ POSSUI O CERTIFICADO PMP? ☒ SIM ☒ NÃO SE SIM, EM QUAL ANO OBTIVE O CERTIFICADO PMP?

4) VOCÊ ESTUDOU/ESTUDA OU CONHECE O PMBOK GUIDE? ☒ SIM ☒ NÃO

5) EXPERIÊNCIA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS?

6) TRABALHA ATUALMENTE EM ALGUM PROJETO? ☒ SIM ☒ NÃO

7) OCUPAÇÃO ATUAL: CARGO:

AVALIAÇÃO

(FAVOR PREENCHER TODOS OS ITENS ABAIXO)

AFIRMAÇÃO	CONCORDO FORTEMENTE	CONCORDO	NEUTRO	DISCORDO	DISCORDO FORTEMENTE
1- O PMK É UMA BOA FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS.	☒	☒	☒	☒	☒
2- O PMK É UMA FERRAMENTA FÁCIL DE USAR.	☒	☒	☒	☒	☒
3- O SISTEMA FOI MAIS FÁCIL DE USAR COM A PRESENÇA DE VICTOR.	☒	☒	☒	☒	☒
4- VICTOR É ÚTIL (AUXILIA) NO APRENDIZADO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS.	☒	☒	☒	☒	☒
5- AS DICAS DE VICTOR FORAM ÚTEIS.	☒	☒	☒	☒	☒
6- AS AÇÕES (ANIMAÇÕES E MENSAGENS) DE VICTOR FORAM MOTIVADORAS.	☒	☒	☒	☒	☒

7- EU ME INTERESSEI EM VERIFICAR O QUE VICTOR ESTAVA ME DIZENDO.					
8- AS AÇÕES (ANIMAÇÕES E MENSAGENS) DE VICTOR ME DISTRAÍRAM.					
9- EU SENTI NECESSIDADE DE MAIS AUXÍLIO DURANTE O ESTUDO NO PMK.					

SUGESTÕES / OBSERVAÇÕES (PONTOS FORTES E FRACOS):

FAVOR VERIFICAR SE RESPONDEU TODOS OS CAMPOS E CLICAR EM ENVIAR AVALIAÇÃO

Enviar Avaliação

Limpar_Campos

APÊNDICE E – Questionário da Pesquisa PMP

Project Management Professional (PMP) - Pesquisa 01/2004

Esta pesquisa tem como objetivo identificar as estratégias de aprendizado utilizadas pelos PMPs e aspirantes a certificação PMP, para posterior divulgação, contribuindo desta forma com a comunidade de gestores e pessoas interessadas em Gerenciamento de Projetos. O tempo gasto para preenchimento desta pesquisa é de no máximo 10 minutos.

As suas informações pessoais serão mantidas em sigilo. Após o preenchimento de todas as informações abaixo, clique no botão "Enviar Pesquisa".

Informações Pessoais

1) Nome:	
2) Idade:	
3) Sexo:	☐ Feminino ☐ Masculino
4) Cidade:	Estado: Selecione
5) Grau de Instrução:	Selecione
6) e-mail:	
7) Experiência em Gerenciamento de Projetos?	Selecione
8) Trabalha atualmente?	☐ Sim ☐ Não

Informações sobre a obtenção do certificado PMP

1) Você possui o certificado PMP?	☐ Sim ☐ Não	Em qual ano obteve o certificado PMP?	Selecione
2) Você é/foi filiado ao PMI?	☐ Sim ☐ Não		
3) Você é/foi filiado a algum Chapter do PMI?	☐ Sim ☐ Não		
4) Você participa/participou de grupo(s) de discussões sobre Gerenciamento de Projetos na WEB?	☐ Sim ☐ Não		
5) Você estudou/estuda o PMBOK Guide?	☐ Sim ☐ Não		
6) Ao estudar o PMBOK Guide qual foi a área de conhecimento que você achou mais <u>fácil</u> aprender?	Selecione		
7) Ao estudar o PMBOK Guide qual foi a área de conhecimento que você achou mais <u>difícil</u> aprender?	Selecione		

8) Em que as áreas de conhecimento você atua/atuou nos projetos que você participa/participou?

☐ Gerência de Escopo	☐ Gerência de Qualidade	☐ Gerência de Custos
☐ Gerência de Tempo	☐ Gerência de Integração	☐ Gerência de Riscos
☐ Gerência de Recursos Humanos	☐ Gerência de Comunicação	☐ Gerência de Contratação

9) Selecione (no máximo 5) quais foram/são as ferramentas e técnicas dos processos mais difíceis de aprender.

10) Quanto tempo de estudo você acha necessário para se preparar para o exame e obter o certificado PMP?

Selecione horas semanais em Selecione meses

11) Você estuda/estudou em grupo? ☐ Sim ☐ Não Total de pessoas do grupo: Selecione

12) Você se matriculou em algum curso preparatório para o PMP? ☐ Sim ☐ Não

Em qual Instituição de Ensino?

13) Avalie o grau de relevância, dos itens abaixo, para o estudo sobre Gerenciamento de Projetos tendo como objetivo a certificação PMP:

Experiência Profissional	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável
Estudar em grupo	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável
Fazer simulados dos testes do exame PMP	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável
Leitura do PMBOK	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável
Leitura de livros sobre Gerenciamento de Projetos	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável
Fazer curso preparatório PMP em alguma instituição	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável
Associar a Chapter PMI	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável
Associar ao PMI	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável
Estudar conteúdos disponíveis na Web	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável
Participar de fórum de discussão na Web	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável
Memorização dos 39 processos, suas entradas, técnicas/ferramentas e saídas.	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável
Memorização da sequência de execução dos processos essenciais.	☐ Essencial	☐ Importante	☐ Dispensável



14) Avalie a sua estratégia de estudo para obter o certificado PMP?



Excelente



Boa



Ruim

15) Marque os livros que você utilizou no estudo para obter a certificação PMP:



Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos: Livro-Base de "Preparação para Certificação PMP® Supervisão Paul Campbell Dinsmore; Coordenação Adriane Cavalieri. Qualitymark, 2003.



Hot Topics: Flashcards for Passing the PMP Exam.
Rita Mulcahy.



Pass the Project Management Professional Exam.
Bill Brantley.



PMP® Exam Prep. Third Edition for the PMBOK® Guide 2000.
Rita Mulcahy. RMC Publications, 2001.



PMP: Project Management Professional Study Guide.
Kim Heldman



Project Management : A Managerial Approach.
Jack R. Meredith, Samuel J. Mantel.



Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling.
Harold Kerzner. Wiley, Seventh Edition.



Project Management : Best Practices for IT Professionals.
Rita Mulcahy.



The PM Desk Reference: Guide to PMBOK® Guide 2000 and its Practical Application.
A. J. Thomas & Richar Billows. 10a Edição.



The Portable PMP® Exam.
Carl L. Pritchard, J. LeRoy Ward.



Q & As for the PMBOK Guide 2000 Edition. **PMI**

Outros:

16) Marque os softwares que você utilizou no estudo para obter a certificação PMP:



PM FastTrack (cd-rom que acompanha o livro PMP Exam Prep de Rita Mulcahy)



Project Management IQ (cd-rom que acompanha o livro A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling de Harold Kerzner)



Dummies Test Engine (cd-rom que acompanha o livro PMP Certification For Dummies de Peter Nathan e Gerald Everett Jones)



PMP Exam Cram 2 (cd-rom que faz parte do livro PMP Exam Cram 2 de David Francis e Greg Horine)



PMP®: Project Management Professional Study Guide (cd-rom que acompanha o livro, com o mesmo título, de Kim Heldman)

Outros:	
17) Aqui, você pode descrever a estratégia de estudo ou qualquer outra informação que você considere relevante para obter a certificação PMP:	
18) Você gostaria de estudar e aprender sobre Gerenciamento de Projetos e de se preparar para a certificação PMP através da Internet?	
☐	Sim
☐	Não

Enviar Pesquisa

Limpar Campos

APÊNDICE F – Táticas usadas por VICTOR no PMK

TÁTICAS IMPLEMENTADAS NO JEOPS

R01_SUGERIRHOTTOPICS – MÉTODO WMBK

Descrição:	Sugerir ao estudante visualizar os Hot Topics da Prova PMP
Restrições:	Se o estudante tem como objetivo a certificação PMP 1)Após clicar na opção simulado do menu

R02_SUGERIRINDICE – MÉTODO WMBK

Descrição:	Sugerir o estudante visualizar o índice
Restrições:	Estudante = novo Após o login Se a experiência de estudo do estudante é razoável ou muita

R03_INFORMARMETA – MÉTODO WMBK

Descrição:	Avisar ao estudante que o objetivo do PMK é que o estudante alcance 80% de acertos das questões de múltipla-escolha do modo simulado
Restrições:	Se o estudante tem como objetivo a certificação PMP Após a seleção da opção simulado Se não for a primeira vez que ta fazendo o simulado

R05_SUGERIRDICAS – MÉTODO WMBK

Descrição:	Sugerir ao estudante visualizar as dicas para o exame PMP, assim com o resultado da Pesquisa PMP antes de iniciar os seus estudos.
Restrições:	Estudante = antigo Estudante.objetivo = certificação PMP Após Login

R06_INFORMARPROGRESSO – FEEDBACK IMEDIATO (ESTRATÉGIA COLABORATIVA)

Descrição:	Informar ao estudante através do relatório de progresso assuntos visitados, exercícios feitos, acertos, erros, dificuldades em tópicos, onde o estudante pode perceber seus pontos fracos e fortes.
Restrições:	Após finalizar o exercício ME do modo estudo Estudante errou todos os exercícios feitos no teste que ele está fazendo.

R07_INFORMAROBJETIVOMD – MÉTODO WMBK

Descrição:	Lembrar ao estudante a importância de saber (memorizar) os itens de cada processo (Objetivos do problema)
Restrições:	Após abrir a tela do exercício de Montagem de Diagramas do Processo

R08_INFORMAROBJETIVOPL – MÉTODO WMBK

Descrição:	Lembrar ao estudante a importância de conhecer bem os conceitos de alguns termos (Objetivos do problema)
Restrições:	Após abrir a tela do exercício de Preenchimento de Lacunas

R08_INFORMAROBJETIVOSIMULADO – MÉTODO WMBK

Descrição:	Lembrar ao estudante o objetivo do simulado
Restrições:	Objetivo do estudante não é a certificação

A partir do segundo simulado
Sessões do estudante pares

R09_SUGERIRULTIMOASSUNTO – MÉTODO WMBK

Descrição: Sugerir ao estudante relembrar o último assunto visitado
Restrições: Estudante = antigo
Após o login

R09_NAOACESSOUCONTEUDO – MÉTODO WMBK

Descrição: Sugerir ao estudante ver o índice
Restrições: Estudante = antigo
Após o login
Não acessou nenhum conteúdo de estudo

R10_SUGERIRTOUR – MÉTODO WMBK

Descrição: O Tour é apresentado ao estudante para ele aprender a usar o PMK (tour de tarefas, uso de glossário, funções para habilitar e desabilitar o agente). O estudante tem a opção de fechar o Tour antes de executá-lo
Restrições: Estudante = novo
Após o login
Estudante.experiênciaEstudo = pouca ou nenhuma

R11_INFORMARUSODEBOTOES – MÉTODO WMBK

Descrição: Mensagens são enviadas para o estudante sobre o uso de cada botão
Restrições: Após clicar com o mouse pela primeira vez no botão ou opção de menu

R12_INFORMARAJUDA – MÉTODO WMBK

Descrição: Indica o uso da opção ajuda para dúvidas operacionais (estimular a curiosidade)
Restrições: Para habilidade do estudante = pouca ou nenhuma
Nível de conhecimento em gerenciamento de projetos = básico
A cada 3 logins, após 10 cliques consecutivos em itens de menu em um intervalo menor que 30 segundos na mesma sessão

R13_SUGERIRPERGUNTAR – MÉTODO DOGMÁTICO

Descrição: Indicar ao estudante que o Victor responde algumas dúvidas sobre itens do PMBOK
Restrições: Após clicar no link sugerido pelo Victor
Somente se o estudante não fez nenhuma pergunta na sessão

R14_SUGERIRASSUNTOSEMEXITO – MÉTODO WMBK

Descrição: Sugerir ao estudante estudar o conteúdo (com link e sem link) relacionado à tarefa onde ele não obteve êxito
Restrições: Após a correção de exercícios:
de Montagem de diagramas (apresenta link do assunto) ou de exercícios de Preenchimento de lacunas (apresenta link do assunto) ou de exercícios de Múltipla Escolha (não apresenta link do assunto)

R15_SUGERIRRECURSOSISTEMA – MÉTODO WMBK

Descrição: Sugerir ao estudante saber mais sobre os recursos do sistema (ontologia auxiliar, Figuras, fórmulas, glossário) para estudar Gerenciamento de Projetos. O agente tem uma ou mais mensagens para cada

recurso, sendo estas do mesmo tipo de mensagem. As mensagens são enviadas de forma randômica Restrições: Se entrar em uma área de conhecimento (ex. pmbok_6.jsp) ou capítulo do PMBOK (ex. pmbok_1.jsp) e O estudante clicar em outro conteúdo e não usou os seguintes recursos na sessão: Figuras, fórmulas, glossário, no próximo.
--

Obs: Toda página de capítulo tem o código menu = 60 no hidden da página, aí quando ele executa o servlet armazenar a última página passa pelo jeops e entra na regra se tiver a outra restrição
--

R17_SUGERIRINDICACAOPMK - MÉTODO NGM

Descrição: Sugerir que outros estudantes usem o PMK (opção “Indique o PMK a um amigo”) para discussão das dúvidas (estudo em grupo)
--

Restrições: Após clicar na opção de menu “ver questão”

R18_SUGERIRENVIOQUESTOES – MÉTODO NGM

Descrição: Sugerir e permitir que o estudante envie uma questão do exercício de Múltipla-Escolha (modo estudo) para endereço eletrônico de amigos para futura discussão da solução da questão
--

Restrições: Após clicar no botão iniciar da tela de configuração ME Somente na primeira vez que entrar no modo estudo por sessão

R26_INFORMARDIFICULDADE – *FEEDBACK* IMEDIATO (ESTRATÉGIA COLABORATIVA)

Descrição: Informar dificuldade em assunto relacionado à questão.
Restrições: Valor Dificuldade do estudante no assunto maior que 3. Quantidade de exercícios do assunto com erros maior que 50%. Após clicar no botão corrigir questão do exercício ME Resultado = erro

R27_1_CORRIGIRERROSMD – *FEEDBACK* IMEDIATO (ESTRATÉGIA COLABORATIVA)

Descrição: Corrigir os erros das tarefas
Restrições: Após clicar no botão corrigir do exercício de Montagem de diagramas Resultado = erro

R27_2_CORRIGIRERROSPL - *FEEDBACK* IMEDIATO (ESTRATÉGIA COLABORATIVA)

Descrição: Corrigir os erros das tarefas
Restrições: Após clicar no botão corrigir do exercício de Preenchimento de lacunas Resultado = erro

R27_3_CORRIGIRERROSME - *FEEDBACK* IMEDIATO (ESTRATÉGIA COLABORATIVA)

Descrição: Corrigir os erros das tarefas
Restrições: Após clicar no botão corrigir do exercício de exercícios de Múltipla Escolha Quantidade de exercícios do assunto com erros menor que 51%. Resultado = erro

R28_30_APONTARACERTOSME - *FEEDBACK* IMEDIATO (ESTRATÉGIA COLABORATIVA)

Descrição: Apontar os acertos nas tarefas
Restrições: Após clicar no botão corrigir do exercício de Múltipla Escolha Resultado = acerto

R29_ELOGIARESFORCO – ESTRATÉGIA MOTIVACIONAL

Descrição:	Analisar a quantidade de esforço do estudante durante uma sessão e fornecer o elogio de acordo com a intensidade deste esforço.
Restrições:	Após o estudante selecionar a opção Sair do sistema analisa as tarefas feitas na sessão: 1- Acessou conteúdo de estudo => esforço MÉDIO 2- Fez exercícios (ME, MD, PL ou simulado) => esforço MÉDIO 3- Não acessou conteúdo e não fez exercícios = esforço POUCO 4- Acessou conteúdo de estudo + fez exercícios (ME, MD, PL ou simulado)= esforço MUITO

R32_SUGERIRREVERASSUNTOMD – GUIAR O ESTUDANTE

Descrição:	Sugerir ao estudante no modo estudo rever o assunto referente ao exercício
Restrições:	Após selecionar a opção de configuração do exercício MD

R32_SUGERIRREVERASSUNTOPL – GUIAR O ESTUDANTE

Descrição:	Sugerir ao estudante no modo estudo rever o assunto referente ao exercício
Restrições:	Após selecionar a opção de configuração do exercício PL

R32_SUGERIRREVERASSUNTOME – GUIAR O ESTUDANTE

Descrição:	Sugerir ao estudante no modo estudo rever o assunto referente ao exercício
Restrições:	Após selecionar a opção e configuração do exercício ME

R36_INCENTIVARESTUDOMS – GUIAR O ESTUDANTE

Descrição:	Fornecer ajuda incentivando o estudante a persistir e estudar
Restrições:	Após o estudante clicar no botão finalizar simulado Todas as questões do exercício estarem erradas

R36_INCENTIVARESTUDOME – GUIAR O ESTUDANTE

Descrição:	Fornecer ajuda incentivando o estudante a persistir e estudar
Restrições:	Após o estudante clicar no botão finalizar modo estudo Todas as questões do exercício estarem erradas

R37_SUGERIRATENCAO – ESTRATÉGIA MOTIVACIONAL

Descrição:	Victor analisa se o estudante já teve acertos em tarefas semelhantes onde ele obteve um erro e mostra ao estudante que já houve acertos neste tipo de tarefa, aconselhando o estudante a ter mais atenção ao fazer a tarefa
Restrições:	Após clicar no botão corrigir a questão do modo estudo A questão está errada Estudante acertou questões do mesmo assunto

R39_ENVIODECERTIFICADO – ESTRATÉGIA MOTIVACIONAL

Descrição: Victor envia por email um certificado ao estudante de conclusão do simulado Restrições: Após fazer o exercício modo simulado Acertos das questões maior que 80%

R40_VERSEMAFORO – ESTRATÉGIA MOTIVACIONAL

Descrição: Sugerir ao Estudante clicar no processo do diagrama ver indicador de desempenho de acordo com exercícios feitos, acertos e erros, onde o estudante pode perceber seus pontos fracos e fortes. Restrições: Após clicar no menu diagrama

TÁTICAS IMPLEMENTADAS NA INTERFACE

T01_APRESENTAREXERCICIOSME – MÉTODO TAPPS

Descrição: Apresentar para testar o conhecimento do estudante exercícios de múltipla escolha com opções de dicas, correção, críticas e justificativa da solução.

T02_APRESENTAREXERCICIOSMD – MÉTODO TAPPS

Descrição: Apresentar para testar o conhecimento do estudante exercícios de montagem de diagramas do processo para a memorização das entradas, ferramentas e técnicas e saídas com opção de correção.
--

T03_APRESENTAREXERCICIOSPL – MÉTODO TAPPS

Descrição: Apresentar para testar o conhecimento do estudante exercícios de preenchimento de lacunas de frases sobre conceitos importantes para a fixação destes conceitos.
--

T04_INFORMARCURIOSIDADES – MÉTODO WMBK

Descrição: Apresentar o item curiosidades (com bisus do professor em curso presencial e citando o processo mais fácil ou mais difícil de estudar de acordo com a pesquisa PMP)

R16_20_SUGERIREXERCICIOMD

Descrição: Apresentar um exercício de Montagem de Diagramas, que auxilia o estudante na memorização dos itens do processo (aplicação real: simula questões do exame PMP que exigem este conhecimento detalhado), e logo após apresenta um exercício de Preenchimento de Lacunas para reforçar o conhecimento sobre conceitos importantes do processo que são importantes no dia-a-dia do profissional e para o exame PMP Restrições: Estudante finalizar o estudo de cada processo Após clicar no botão "Finalizar" da última página JSP sobre o processo
--

R16_21_SUGERIREXERCICIOPL

Descrição: Apresentar Exercício ao estudante para o Preenchimento de Lacunas sobre um texto referente a um conceito, correção da resposta e visualização da solução do exercício, crítica se houver erro do estudante e dica para a solução do exercício após a sua correção. Restrições: Após clicar no botão finalizar do exercício MD
--

T25_CONSIDERARGRAUDEDIFICULDADE

Descrição: O grau de dificuldade dos exercícios de Preenchimento de Lacunas é influenciado pelo conhecimento do estudante sobre GP através da análise do conhecimento prévio do estudante de acordo com seu auto-conceito e do seu conhecimento após fazer Exercícios de Múltipla-Escolha (modo simulado) juntamente com a sua habilidade em estudar em ambientes de aprendizado na Web – implementado na interface.

Restrições: Após apresentar um exercício pl
Mostrar 3 palavras como opção para Id_txt_conceito = 1
Mostrar 5 palavras como opção para Id_txt_conceito = 2
Mostrar 6 palavras como opção para Id_txt_conceito = 3

APÊNDICE G – Entidades usadas por VICTOR do Modelo Entidade Relacionamento

As entidades abaixo e as que foram projetadas no início do PMK que têm o nome composto do sufixo _ESTUDANTE fazem parte do Modelo do Estudante do CVA.

**** entidades** que representam termos do modelo da ontologia.

***** entidades** que representam termos auxiliares da ontologia.

As demais entidades são necessárias para o funcionamento do CVA.

ACAO_CVA - representa as ações do CVA nas interações com o estudante. Exemplo: Sugerir link para estudo, Sugerir exercício MD, Sugerir exercício PL, Sugerir simulado, Sugerir ME modo estudo, Sugerir Ver progresso, Motivar estudo, Elogiar esforço, Dar dicas, Dar Boas Vindas, Dar tchau, Responder à Pergunta.

ANIMACAO - representa as animações do Victor durante a interação com o estudante de acordo com o tipo de mensagem enviada.

****AREA_CONHECIMENTO** – representa as áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos do PMBOK. Gerência de tempo, escopo, etc.

****ARTEFATO** – representa os artefatos do PMBOK (Entradas e Saídas dos Processos).

CONCEITO – representa os conceitos do nível geral de conhecimento do estudante sobre o PMBOK e Gerenciamento de Projetos.

DIFICULDADE_ESTUDANTE – representa os termos da ontologia onde o estudante tem maior dificuldade ao fazer os exercícios de múltipla escolha e preencher lacunas.

****ENTRADA** – representa as entradas dos processos do PMBOK.

*****ETICA** – representa os documentos (artigos) sobre ética do PMI.

****FERRAMENTA_TECNICA** – representa as Ferramenta-Técnicas dos processos do PMBOK.

*****FIGURA** – representa as Figuras e diagramas contidos no PMBOK e em outros livros.

****FRAMEWORK** – representa os capítulos relativos ao Framework do PMBOK. Os pré-requisitos para iniciar o estudo no PMBOK

****FRAMEWORK_SECAO** - representa as subseções do Framework (capítulos 1 ao 3) do PMBOK.

****FRAMEWORK_SUBSECAO** – representa as Subseções do Framework (capítulos 1 à 3) do PMBOK.

****GLOSSARIO** – representa as Palavras do glossário usadas em Gerenciamento de Projetos. Inclui as palavras do PMBOK, inclusive a sigla dos acrônimos (verbete).

****GRUPO_PROCESSO** – representa os grupos de processo do ciclo de vida do projeto de acordo com o PMBOK.

INTERACAO_ESTUDANTE – representa o histórico das interações entre o estudante e o CVA.

MENSAGEM – representa as mensagens usadas pelo CVA que são enviadas ao estudante

MSG_PERGUNTA_ESTUDANTE – representa as Respostas fornecidas ao estudante pelo CVA de acordo com as perguntas feitas pelo estudante durante uma sessão.

OPCAO_MENU – representa as opções do menu disponíveis para o estudante na interface do sistema. Exemplo: glossário, figuras, ajuda, sobre PMK.

*****PAGINA** – representas as páginas de conteúdo de estudo do ambiente.

*****PAGINA_FIGURA** – representa a relação entre a figura e a página. Uma figura pode estar em várias páginas assim como uma página pode conter várias figuras.

PERSONALIDADE – representa os tipos de personalidade de acordo com MBTI.

****PROCESSO** – representa os processos do PMBOK.

****SAIDA** – representa as saídas do processos do PMBOK.

****SEQUENCIA_PROCESSO** – representa a ordem de execução dos processos e a dependência entre eles.

****TECNICA** – representa a Técnica (Ferramentas e Técnicas) dos Processos.

****TERMO_ASSOCIADO** – representa os termos da ontologia (PMBOK) associados. Ex.: Uma entrada referencia uma saída de um processo anterior.

TIPO_MENSAGEM – representa os tipos de mensagens: Elogio, Desempenho, Dica, Encorajamento, Guia Estudo, Sugerir Exercício, Avaliar Exercício, etc...

APÊNDICE H – Pontos Importantes para o Experimento

1. Atentar para o objetivo do experimento (na primeira página do roteiro).
2. Observar as etapas e duração máxima para cada uma delas.
3. Cronometrar tempo.
4. Lembrar ao usuário que trata-se de um teste do sistema e não dele próprio para evitar acanhamento.
5. Ler o roteiro de cada etapa antes de iniciá-la.
6. Somente apresentar o questionário de avaliação do experimento ao usuário após o uso do sistema.

APÊNDICE I – Algumas Telas do PMK

Tela do relatório de progresso do estudante

PMK Learning Environment - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://localhost:8080/pmk/dominio/index.jsp>

Membro Personalidade Exercícios Progresso Recursos Adicionais PMP Ver Questão Anotações Biblioteca

Nome: Senha:

PMK Learning Environment



Configure o Victor

Victor:
Paulo, vamos lá, continue estudando! Aproveite e aplique o seu conhecimento nos seus projetos!

Palavras-chave:

Área de Conhecimento	Acertos	Total	Aproveitamento
Gerenciamento da Integração do Projeto	0	0	-
Gerenciamento do Escopo do Projeto	0	0	-
Gerenciamento do Tempo do Projeto	0	0	-
Gerenciamento do Custo do Projeto	0	0	-
Gerenciamento da Qualidade do Projeto	0	0	-
Gerenciamento dos Recursos Humanos do Projeto	0	0	-
Gerenciamento das Comunicações do Projeto	0	0	-
Gerenciamento dos Riscos	14	33	42,424244%
Gerenciamento das Aquisições do Projeto	0	0	-

Suas dificuldades

Termo	Tipo termo	Maior Dificuldade
Gerenciamento dos Riscos	Área de Conhecimento	7
Entradas de Identificação de Riscos	Entrada	3
Revisões da documentação	Ferramenta e Técnica	2
Técnicas de coleta de informações	Ferramenta e Técnica	2
Plano de gerenciamento de riscos	Saída	2
Estrutura Analítica do Trabalho (EAT)	Entrada	1
Reuniões de planejamento	Ferramenta e Técnica	1

Tutor PMP Pesquisa PMP Fale Conosco Perguntas Frequentes Porcoscos Ajuda

Assessoria [30] | Oficina Assessoria [24/02/2005 - 17:55:43] | Membros Convidados [47] | Exercícios [Acerca de 14] | Total: 33 | Privacidade

Tela com o resultado dos exercícios de múltipla escolha feitos pelo estudante

PMK Learning Environment - Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://localhost:8080/pmke/dominio/index.jsp

Menu Personalidade Exercícios Progresso Recursos Adicionais PPM Ver Questão Anotações Biblioteca

PODE SABER MAIS PODE SABER PODE SABER

Busca



Paulo Galvão Barbosa Coelho
Configure o Victor!

Webster:
Paulo Galvão Barbosa Coelho, o teste faz o exercício antes de ver a sua resposta!

Paulista:

Questão 1: Atribuir valores de risco a um projeto é melhor realizado com uma metodologia estruturada, assegurando que todos os elementos de projeto sejam avaliados. A ferramenta de projeto que serve melhor para a análise estruturada do risco do projeto é:

Sua resposta: A - EAP (WBS). (Acerto)

Resposta correta: A - EAP (WBS).

Fonte: Estrutura analítica do Projeto (WBS)

Justificativa: EAP (WBS).

Questão 2: Gerenciamento de Risco deve ser feito:

Sua resposta: B - tão cedo quanto as estimativas de custo e tempo estejam prontas. (Erro)

Resposta correta: D - De forma regular durante o projeto.

Fonte: Gerenciamento dos Riscos

Justificativa: Para ter sucesso, a organização deve estar comprometida com o gerenciamento de riscos durante todo o projeto.

Questão 3: Uma revisão completa de _____ ajudar a identificar potenciais riscos ao projeto.

Sua resposta: B - A declaração da missão do projeto. (Erro)

Resposta correta: C - Resultados históricos de projetos similares.

Fonte: Informações históricas

Justificativa: Informações sobre projetos anteriores podem estar disponíveis nas seguintes fontes: Arquivo do projeto - uma ou mais das organizações envolvidas no projeto mantêm registros de resultados de projetos anteriores que podem auxiliar a organização a determinar a eficácia da análise de risco de projetos similares e a determinar a eficácia da análise de risco de projetos anteriores.

Tour PPM Perguntas PPM Fale Conosco Perguntas Frequentes Parcerias Ajuda

Assessor [36] Último Acesso [24/02/2005 - 17:51:41] Navegador Conectados [13]

Exercícios [Acertou 14 / Total 33]

Privacidade

Internet local

ANEXO 1 – Questões que Definem a Personalidade do Estudante no PMK

1. COMO VOCÊ INTERAGE COM O MUNDO E ONDE OBTÊM E DIRIGE A SUA ENERGIA:

EXTROVERTIDO TENDE SER:	INTROVERTIDO TENDE SER:
DESINIBIDO	TÍMIDO
ABERTO	RESERVADO
IMPULSIVO	RECATADO
SOCIAL	RESERVADO
AGE E DEPOIS PENSA	PENSA
ENTUSIASMADO	QUIETO
EXPRESSIVO	CONTIDO
FÁCIL DE SE CONHECER	DIFÍCIL DE SE CONHECER
FALA MAIS DO QUE OUVI	OUVE MAIS DO QUE FALA

VOCÊ SE INCLINA MAIS PARA QUAL LADO DA ESCALA ABAIXO?


 EXTROVERTIDO E -----|----- INTROVERTIDO I
 

2. COMO VOCÊ PERCEBE E ASSIMILA AS INFORMAÇÕES:

SENSORIAL ENFATIZA:	INTUITIVO ENFATIZA
"PÉS-NO-CHÃO"	CHEIO DE IDÉIAS
EXPERIÊNCIA	INSTINTO
VISÃO DETALHISTA	VISÃO GLOBAL
PRATICIDADE	IMAGINAÇÃO
ESPECÍFICO E LITERAL	METÁFORAS E ANALOGIAS
INFORMAÇÕES PASSO-A-PASSO	INFORMAÇÕES ATRAVÉS DE SALTOS E DE FORMA INDIRETA
REALIDADE	PRESENTIMENTOS
SEGURANÇA	LIBERDADE
PRESENTE	FUTURO
FATOS	POSSIBILIDADES

VOCÊ SE INCLINA MAIS PARA QUAL LADO DA ESCALA ABAIXO?


 SENSORIAL S -----|----- INTUITIVO N
 

3. COMO VOCÊ PREFERE TOMAR DECISÕES E CHEGA ÀS CONCLUSÕES:

RACIONAL TENDE SER:	SENTIMENTAL TENDE SER:
ANALISADOR	SIMPATIZADOR
OBJETIVO	SUBJETIVO
RAZÃO	CORAÇÃO
LÓGICO	HUMANO
CRÍTICO	ACEITÁVEL
OBSERVADOR	PARTICIPANTE
DECIDE BASEADO EM PRINCÍPIOS	DECIDE BASEADO EM VALORES
VISÃO A LONGO PRAZO	VISÃO IMEDIATA
FRIO	CALOROSO
NATURALMENTE VÊ FALHAS E TENDE A SER CRÍTICO	NATURALMENTE GOSTA DE AGRADAR OS OUTROS
VALORIZA A JUSTIÇA	VALORIZA A HARMONIA
MOTIVADO PELO DESEJO DE REALIZAÇÃO	MOTIVADO PELO DESEJO DE SER APRECIADO
VERDADEIRO	POLÍTICO
VOCÊ SE INCLINA MAIS PARA QUAL LADO DA ESCALA ABAIXO?	
 RACIONAL T ----- -----	EMOTIVO F 

4. COMO VOCÊ PREFERE ORGANIZAR SUA VIDA:

PERCEPTIVO TENDE SER:	JULGADOR TENDE SER:
TEM DIFICULDADE DE TOMAR DECISÕES	TOMA DECISÕES PRONTAMENTE
PENSA GLOBALMENTE	PENSA ESTRUTURADAMENTE
DEIXA A VIDA ACONTECER	CONTROLA A VIDA
FLEXÍVEL	PLANEJADO
IMPULSIVO	DECIDIDO
ESPONTÂNEO	CONTROLADO
OUVE TODOS OS LADOS	LIMITA A QUANTIDADE DE INFORMAÇÃO
VÊ A VIDA COMPLEXA	VÊ A VIDA SIMPLES
VALORIZA A LIBERDADE	VALORIZA A ORDEM
CURIOSO	ACOMODADO
MOTIVADO PELO DESEJO DE REALIZAÇÃO	MOTIVADO PELO DESEJO DE SER APRECIADO
INDISCIPLINADO	DISCIPLINADO

ABERTO A MUDANÇAS	SEGUE A ROTINA
IDENTIFICA OPORTUNIDADES	PERSEGUE OBJETIVOS

VOCÊ SE INCLINA MAIS PARA QUAL LADO DA ESCALA ABAIXO?



PERCEPTIVO P -----|-----



JULGADOR J

Referências:

- [Durling et al. 1996] Durling, D.; Cross, N. e Johnson, J.: Personality and learning preferences of students in design and design-related disciplines. Loughborough University, 1996. Disponível em: http://www.lboro.ac.uk/departments/cd/docs_dandt/idater/downloads96/durling96.pdf. Acesso em 07/08/2004.
- [Ball State University 2004] Ball State University: Assessment of Learning Styles. Counseling Center. Disponível em <http://www.bsu.edu/students/cpsc/article/0,,8121--00.html>. Acesso em: 01/06/2004.
- [Freshman Seminar 2004] Freshman Seminar: How Preferences Affect Learning. Disponível em http://www.freshmanseminar.appstate.edu/FS_Students/learning.htm. Acesso em: 01/06/2004.
- [Lessa 2003] Lessa, E.: A contribuição da tipologia de Jung no processo de aprendizagem. Revista @prender Virtual. Edição Dezembro de 2003. Disponível em http://www.aprendervirtual.com/ver_noticia.php?codigo=105. Acesso em: 01/06/2004.